ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - 141501

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK LINKED OPEN DATA HALAL DAN GIZI PADA PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN

DESIGN LINKED OPEN DATA AND NUTRITION SOFTWARE IN HALAL FOOD PRODUCT AND BEVERAGES

JAUHAR FATAWI
NRP 5212100155

Dosen Pembimbing
Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng.

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2016

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR - 141501

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK LINKED OPEN DATA HALAL DAN GIZI PADA PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN

JAUHAR FATAWI
NRP 5212100155

Dosen Pembimbing
Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng.

JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2016

Halaman ini sengaja dikosongkan

UNDERGRADUATE THESIS - 141501

DESIGN LINKED OPEN DATA AND NUTRITION SOFTWARE IN HALAL FOOD PRODUCT AND BEVERAGES

JAUHAR FATAWI
NRP 5212100155

Supervisor
Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng.

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEM
Faculty of Information Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2016

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK LINKED OPEN DATA HALAL DAN GIZI PADA PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Bidang Studi Analisa Data dan Diseminasi Informasi
Program Studi S1 Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

JAUHAR FATAWI
NRP: 5212100155

Surabaya, September 2016

KETUA
JURUSAN SISTEM INFORMASI

Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom.
NIP. 196050310 199102 1 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK LINKED OPEN DATA HALAL DAN GIZI PADA PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Bidang Studi Analisa Data dan Diseminasi Informasi
Program Studi S1 Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

JAUHAR FATAWI
NRP: 5212100155

Disetujui Tim Penguji: Tanggal Ujian: 22 Juni 2016
Periode Wisuda: September 2016

Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng. **(Pembimbing 1)**

Edwin Riksakomara, S.Kom., M.T. **(Penguji 1)**

Hatma Suryatrisongko, S.Kom., M.Eng. **(Penguji 2)**

Halaman ini sengaja dikosongkan

RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK LINKED OPEN DATA HALAL DAN GIZI PADA PRODUK MAKANAN DAN MINUMAN

Nama	: JAUHAR FATAWI
NRP	: 5212100155
Jurusan	: Sistem Informasi FTIf
Pembimbing I	: Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng.

Abstrak

Indonesia adalah negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam. Pada agama Islam mewajibkan penganutnya mengkonsumsi makanan dan minuman halal. Di Indonesia lembaga BPPOM MUI adalah lembaga yang menyediakan informasi halal atau tidaknya produk. Kurangnya informasi yang disajikan kepada pengguna menjadikan hal yang difokuskan pada tugas akhir ini. Dengan menghubungkan data dengan dataset open data seperti PubChem, MeSH, dan DBpedia serta membuat aplikasi berbasis linked data sehingga memperkaya konten informasi produk halal berdasar-kan data pada MUI.

Hasil dari penelitian ini adalah berupa rancang bangun perangkat lunak yang mana memberikan rekomendasi tentang status gizi dari produk makanan atau minuman. Sehingga selain pengguna mengetahui status halal atau tidaknya, pengguna dapat mengetahui tingkat gizi dari produk-produk yang dikonsumsinya. Pada tugas akhir ini didapatkan dataset produk halal, dataset zat aditif, dan perangkat lunak "Linked Open Data Halal dan Gizi". Dataset produk halal menghimpun data-data produk halal secara detail berserta dengan komposisi produk, nutrisi produk, status halal, dan detail zat aditif bila terkandung dalam produk. Dataset zat aditif diintegrasikan dengan dataset PubChem, DBpedia, dan MeSH sehingga pengguna dapat lebih mengetahui tentang zat aditif yang terkan-

dung pada produk.
Kata kunci: linked data, produk makanan dan minuman, halal, gizi.

DESIGN LINKED OPEN DATA AND NUTRITION SOFTWARE IN HALAL FOOD PRODUCT AND BEVERAGES

Name	: JAUHAR FATAWI
NRP	: 5212100155
Major	: Information System FTIf
Supervisor I	: Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc.Eng.

Abstract

Indonesia is a country that its major population is Muslim. Islam religion oblige its believer to eat halal nutrition and beverages. In Indonesia, BPPOM MUI organization is an organization that provide halal product information. The lack of information presented to the user are focused things on this final project. By linking the data with open data datasets such as PubChem, MeSH, and DBpedia and creating applications based linked data so enrich the information content of halal products based on MUI data.

We develope a web application which provides recommendations on the halal and nutritional status of a food or beverage product. In addition user, identify the status of halal and can determine the level nutrition of products they consumes. The result of this final project are dataset halal products, additives dataset and software "Linked Open Data Halal and Nutrition". Datasets consist of a list halal products in detail along with the composition of products, nutritional products, halal status, and details additives if its contained in the product. Dataset additives are integrated with datasets PubChem, DBpedia, and MeSH users can know more about the additives contained in the product.

Keywords: linked data, food and beverages product, halal, nutrition.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur pada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Rancang Bangun Perangkat Lunak Linked Open Data Halal dan Gizi pada Produk Makanan dan Minuman" dengan tepat waktu.

Harapan dari penulis semoga apa yang tertulis di dalam buku Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan saat ini, serta dapat memberikan kontribusi nyata bagi kampus Sistem Informasi, ITS, dan bangsa Indonesia.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini tentunya sangat banyak bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak, tanpa mengurangi rasa hormat penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Nur Aini Rakhmawati, S.Kom., M.Sc., Eng. selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan ide, bimbingan, saran, kritik, ilmu, dan pengalamannya yang sangat bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Tony Dwi Susanto, S.T., M.T., Ph.D.,ITIL. selaku dosen wali penulis yang selalu membimbing dan memberikan arahan ke penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom. selaku Kepala Jurusan Sistem Informasi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis.
4. Seluruh dosen Jurusan Sistem Informasi ITS yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
5. Seluruh keluarga besar saya khusunya Bapak, Ibu dan kedua Adik saya yang telah memberikan dukungan baik material

maupun non material serta semangat kepada penulis hingga akhirnya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Teman-teman Sistem Informasi angkatan 2012 (SOLA12IS) yang senantiasa menemani dan memberikan motivasi bagi penulis selama perkuliahan hingga dapat menyelesaikan tugas akhir.
7. Kakak dan adik angkatan 2009, 2010, 2011, 2013 dan 2014 yang selalu membantu dan memberikan semangat bagi penulis.
8. Rekan-rekan organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (BEM FTIF) ITS yang telah memberikan pengalaman, pelajaran berharga dan bermanfaat selama disana.
9. Serta seluruh pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan persembahan bagi penulis untuk kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan motivasi terbaik bagi penulis untuk dapat menuntut ilmu setinggi-tingginya dan dapat meraih kesuksesan.

Tugas Akhir ini juga masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk perbaikan ke depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR KODE

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab pedahluan ini akan membahas terkait latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan relevansi terhadap pengerjaan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan mayoritas penduduk muslim terbesar di dunia. Prosentase Muslim Indonesia mencapai hingga 12,7 persen dari populasi dunia. Dari 205 juta penduduk Indonesia, dilaporkan sedikitnya 88,1 persen beragama Islam, [7]. Dalam agama islam banyak hal yang mengikat penganutnya salah satunya adalah makanan. Dalam agama islam makanan yang boleh di konsumsi adalah makanan halal, sehingga pemerintah Indonesia membentuk lembaga khusus untuk mengawasi produk makanan halal penduduk Indonesia.

Lembaga Pengawasan Pangan, Obat-obatan, dan Komestika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) adalah lembaga dibawah naungan departemen agama yang mengeluarkan sertifikat halal bagi barang barang yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia. Selain mengeluarkan sertifikat, LPPOM MUI juga bertanggung jawab atas penyediaan informasi produk halal baik melalui media cetak maupun elektronik.Saat ini LPPOM MUI sudah menyediakan informasi produk halal melalui website yang dapat di akses di http://halalmui.org/ dan juga melalui sms gateway.

Pada *website* informasi produk halal LPPOM MUI, pengguna dapat

mencari sertifikat halal sesuai dengan produk ataupun perusahaan yang mengajukan sertifikat halal dan juga mengunduhnya dalam bentuk *portable document format* (pdf). Namun permasalahannya hasilnya masih kurang bagus untuk diberikan kepada masyarakat. Dalam penggunaannya, pengguna hanya dapat melihat nomor sertifikat, produsen, dan masa berlaku sertifikat produk halal sesuai dengan kategori yang disediakan oleh MUI.

Informasi ini tidaklah cukup sebagai informasi bagi masyarakat. Selain menampilkan informasi tersebut, masyarakat juga perlu mengetahui komposisi zat dari produk halal tersebut. Karena dengan mengetahui komposisi zat nantinya masyarakat dapat menganalisa tingkat gizi bahkan sifat dari zat tersebut. Namun kendalanya, MUI juga sulit untuk melakukan analisis dan verifikasi setiap komposisi zat produk halal tersebut. Hanya produsen dari produk halal tersebut yang mengetahui komposisi zat dari produk yang dihasilkan.

Oleh karena permasalahan di atas pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan sebuah aplikasi berbasis web dimana nantinya, masyarakat dapat melihat analisa dari setiap komposisi gizi zat produk halal. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode *linked data*. *Linked data* adalah menggunakan sebuah web untuk membut link yang mengabungkan data dengan sumber yang berbeda. Dengan menggunakan metode linked data pengguna dapat melihat analisa setiap komposisi zat produk halal.

Pada aplikasi komposisi zat produk akan dihubungkan dengan DBpedia sebagai penghubung nama produk, nama komposisi zat, dan perusahaan yang memproduksinya. Selain itu aplikasi juga dihubungkan dengan *open data* penunjang seperti Pubchem dan MeSH sebagai sumber data yang terkait kandungan komposisi zat kandungan pada produk. Muslim Consumer Group sebagai sumber data terkait status halal atau tidaknya komposisi setiap produk. Selain pengguna mengetahui halal dan tidaknya produk, pengguna

dapat mengetahui komposisi zat dari produk dan karakteristik zat tersebut. Kemudian dari sisi penelitian nantinya dihasilkan dapat digunakan untuk penelitian lainnya dengan mudah karena bersifat open.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, tugas akhir yang akan diajukan ini menitikbertatkan permasalahan pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagaimana pengguna mendapatkan informasi komposisi gizi serta karakteristik zat pada produk halal?
2. Bagaimana mengubah data MUI menjadi open sehingga mudah digunakan untuk penelitian lain?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam pembuatan Usulan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Hasil akhir dari penelitian ini adalah pengembangan aplikasi web berbasis linked open data dengan memberikan rekomendasi gizi.
2. Jumlah sampel data hanya dibatasi seratus produk halal yang diperoleh dari website LPPOM MUI.
3. Tugas akhir ini menggunakan sumber data produk halal melalui website MUI dan dihubungkan dengan open data lainnya seperti PubChem dan MeSH untuk menganalisa bahan-bahan addictive, Muslim Consumer Group untuk menilai halal dan tidaknya makanan, dan menggunakan rumus *foodfact*

untuk menyediakan kandungan gizi dari produk.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah rancangan aplikasi perangkat lunak berbasis web yang mana memberikan informasi terkait halal dan tidaknya makanan serta gizi yang diperoleh bagi konsumen dengan menggunakan sumber data pada MUI.

1.5 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dengan tugas akhir ini antara lain:

1. Bagi pengguna, dapat dengan mudah mengetahui karakteristik, komposisi, dan gizi dari produk halal pada yang disetujui oleh MUI.
2. Bagi peneliti, penelitian ini akan menghasilkan perangkat lunak berbasis open linked data yang mana kedepannya bisa kebangkan menjadi lebih baik lagi.

1.6 Relevansi

Tugas akhir ini berkaitan dengan pembangunan perangkat lunak dengan metode penyimpanan dan publikasi data berupa Linked Open Data.

Tugas akhir ini layak dijadikan sebagai tugas akhir pada tingkat S1, karena tugas ini memecahkan masalah yaitu dalam hal mempermudah untuk mecari informasi terkait produk makanan atau minuman

yang halal dan bergizi. Tidak hanya untuk mengetahui produk tersebut halal atau tidak, pada tugas akhir ini nantinya perangkat lunak yang dirancang dapat menampilkan komposisi produk, serta komposisi kandungan gizinya.

Selain itu tugas akhir ini berkaitan dengan pengembangan peragkat lunak berbasis web sehingga layak untuk dijadikan sebagai tugas akhir jurusan Sistem Informasi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori terkait yang bersumber dari buku, jurnal, ataupun artikel yang berfungsi sebagai dasar dalam melakuk an pengerjaan tugas akhir agar dapat memahami konsep atau teori penyelesaian permasalahan yang ada.

2.1 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Irfan Rizki dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Linked Open Data Produk Makanan dan Minuman Halal dengan melakukan pengembangan perangkat lunak berbasis web. Penelitian dilakukan dengan melakukan analisis produk halal pada kode E-Number produk pada tahun 2015.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Leslie M.Fischer, et al dengan melakukan pengembangan panduan rating terhadap kandungan nutrisi makanan dan minuman produk yang diberi judul Development and Implementation of Guiding *Stars Nutrition Guidance Program*.

Penelitian lainnya merupakan penelitian yang dilakukan oleh Holt SH et al dengan judul *A Satiety Index of Common Foods* dimana dengan menciptakan formula bernama *Fullness Factor*, formula tersebut dapat melakukan analisis tingkat kekenyangan terhadap kalori yang diserap oleh tubuh.
Untuk lebih jelasnya terkait penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1: Perbandingan studi sebelumnya.

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Isi Penelitian	Keterkaitan dengan Tugas Akhir
Irfan Rizki Ananda	Rancang Bangun Aplikasi Linked Open Data Produk Makanan Dan Minuman Halal	Mengembangkan sebuah perangkat lunak berbasis web dan bersifat linked open data dengan menganilisa produk halal pada kode E-Number produk [12]	Sama halnya mengembangkan tentang open data halal namun peneliti tidak mencantumkan kadar gizi produk
Leslie M. Fischer, et al	Development and Implementation of Guiding Stars Nutrition Guidance Program	Mengembangkan sebuah panduan rating terhadap kandungan nutrisi makanan dan minuman sebuah produk [5]	Pada penelitian ini sama mengembangkan bagaimana selain makanan sehat juga dapat memberikan informasi nutrisi
Holt SH, Miller JC, Petocz P, Farmakalidis E.	A satiety index of common foods.	Menciptakan sebuah formula bernama Fullness Factor. Formula tersebut menganalisa tingkat kekenyangan terhadap kalori yang diserap tubuh [6]	Pada Penelitian ini juga menggabungkan nutrisi dan tingkat kekenyangan makanan. Jadi selain makanan tersebut mengenyangkan makanan tersebut bergizi bagi tubuh

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Produk Halal

Kata halal berasal dari bahasa Arab yang berarti disahkan, diizinkan, dan diperbolehkan. Pada prinsipnya semua makanan dan minuman yang ada di dunia ini halal semua untuk dimakan dan diminum kecuali ada larangan dari Allah yaitu yang terdapat dalam Al Qur'an dan yang terdapat dalam hadist Nabi Muhammad SAW. Tiap benda di permukaan bumi menurut hukum asalnya adalah halal kecuali kalau ada larangan secara syar'i.

Dalam sebuah hadits Rasulullah SAW pernah ditanya para sahabat tentang hukum minyak sapi (samin), keju, kulit binatang beserta bulunya untuk perhiasan maupun untuk tempat duduk. Dalam Al-Qur'an anjuran untuk memakan makanan di jelaskan sebagai berikut:
"Dan (Allah) menghalalkan bagi mereka segala yang baik dan mengharamkan bagi mereka segala yang buruk." (QS al-A'raf [7]: 157).
"Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terbaik di bumi." (QS al-Baqarah [2]: 168).
Kriteria makanan halal ada tiga hal yaitu:

- Halal karena dzatnya. Artinya, enda itu memang tidak dilarang oleh hukum syara', seperti nasi, susu, telur, dan lain-lain.
- Halal cara mendapatkannya. Artinya sesuatu yang halal itu harus diperoleh dengan cara yang halal pula. Sesuatu yang halal tetapi cara medapatkannya tidak sesuatu dengan hukum syara' maka menjadi haramlah ia. Sebagaimana, mencuri, menipu, dan lain-lain.
- Halal karena proses/cara pengolahannya. Artinya selain sesuatu yang halal itu harus diperoleh dengan cara yang halal

pula. Cara atau proses pengolahannya juga harus benar. Hewan, seperti kambing, ayam, sapi, jika disembelih dengan cara yang tidak sesuai dengan hukum Islam maka dagingnya menjadi haram.

Sejatinya makanan yang enak dan lezat belum tentu baik untuk tubuh dan boleh jadi makanan tersebut berbahaya bagi kesehatan. Selain itu makanan yang tidak halal bisa mengganggu kesehatan rohani. Makanan halal dibagi menjadi tiga jenis menurut dzatnya yaitu:

- Makanan hewani (hewan). Berupa hewan yang ada di darat maupun di laut seperti kelinci, ayam, kambing, sapi, burung, dan ikan
- Makanan nabati (tumbuhan). Deperti padi, buah-buahan, sayur-sayuran, dan lain-lain
- Berupa hasil bumi yang lain seperti garam.

Selain makanan halal yang disebut diatas adapula makanan yang bersifat haram dalam Islam. Beberapa dantaranya adalah bangkai, darah, daging babi, khamar, semua hewan yang bertaring, semua burung yang memiliki cakar, jarallah (hwan pemakan kotoran), keledai jinak, kuda, anjing. Makanan tersebut diharamkan karena memang dzatnya sudah di haramkan menurut Al-Qur'an dan Hadist.

2.2.2 E-Number

E-Number merepresentasikan zat aditif pada makanan yang digunakan industri makanan dalam pembuatan berbagai produk makanan. E-Number ini dirumuskan oleh European Economic Community (EEC) dan secara universal diadopi oleh industri makanan di seluruh dunia [9]. Penggunaan E-Number memiliki klasifikasi yang dijelaskan pada tabel 2.2. Di dalam agama Islam sangat penting dalam mempelajari zat adiktif ini. Umumnya zat aditif berasal dari

100-199	food colors
200-299	preservatives
300-399	antioxidants, phosphates, and complexing agents
400-499	thickeners, gelling agents, phosphates, humectants, emulsifiers
500-599	salts and related compounds
600-699	flavor enhancers
700-899	not used for food additives (used for feed additives)
900-999	surface coating agents, gases, sweeteners
1000-1399	miscellaneous additive
1400-1499	starch derivatives

Tabel 2.2: Klasifikasi E-Number

hewan dan serangga. Sehingga teradang orang awam tidak sadar status halal atau haramnya dari produk yang dikonsumsi. Sebagai contoh kode E-441 Gelatine merupakan zat aditif yang berasal dari tulang dan / atau kulit sapi dan / atau babi. kode E inilah yang bersifat haram apabila di makan oleh orang muslim. Hal seperti inilah yang wajib bagi orang muslim untuk diketahui sebelum mengkonsumsi makanan atau minuman.

2.2.3 Semantic Web

Sebuah fungsi tambahan dari sebuah web dimana memberikan cara yang lebih mudah untuk menemukan, berbagi, menggunakan kembali, dan menggabungkan informasi. Kemampuan ini dibentuk dengan menggabungkan kemampuan teknologi XML untuk membentuk tagging schemes dan RDF's (Resource Descripton Framework) sebagai pendekatan fleksible yang mewakili data. Semantic web menyediakan format umum untuk pertukaran data. Selain itu Semantic web juga menyediakan bahasa umum untuk merekam bagai-

mana data berelasi dengan obyek-obyek dunia nyata, memungkinkan orang atau sebuah mesin memulai pada satu database kemudian berhubungan degan database lain dan terkonseksi satu sama lain [14].

2.2.4 Linked Data

Linked data merupakan salah satu bagian dari pembangunan web semantik. Linked data adalah sebuah pendakatan dimana menghubungkan dan membagikan data pada web. Dengan linked data sebuah website yang memiliki padanan yang sama bisa dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan semantic queries. Sebagai contoh apabila kita ingin mendapatkan deskripsi kota surabaya, dengan menghubungkan dengan dbpedia kita tidak perlu menuliskannya lagi.
Kriteria-kriteria yang terdapat data yang dapat dihubungkan adalah sebagai berikut:

- Tersedia di internet
- Memiliki struktur data yang dapat dimengerti oleh mesin
- Tersedia dalam format non-proprietary
- Menggunakan standar dari W3C untuk open data
- Terhubung dengan sumber data lainnya di internet

2.2.5 RDF

Resource Description Framework (RDF) adalah kerangka untun mengangkan informasi dari sumber-sumber data. Sumber-sumber tersebut dapat berupa apapun, termasuk dokumen, orang, benda fisik, dan konsep-konsep abstrak. RDF ini muncul saat ini dimana Web perlu di proses oleh aplikasi, bukan hanya ditampilkan kepada

orang. RDF menyediakan framework umum untuk menginformasikan data sehingga dapat dilakukan pertukaran data antar apliaksi tanpa kehilangan makna [13].

RDF data model mirip dengan model konseptual sederhana seperti *entity relationship model* atau *class diagram*, namun paada RDF didasarkan pada pembuatan model berdasrkan pernyataan tentang sumber daya / resources (pada web) ke dalam bentuk subject-predicate-obyek. Bentuk ini dikenal dengan nama triples pada terminologi RDF. Subyek menunjukkan sumber daya / resources, predikat menunjukkan ciri-ciri atau aspek sumber daya dan menghubungkan antara subyek dan obyek [8]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat ilustrasi di bawah ini:

Jauhar	belajar	java
(subyek)	(predikat)	(obyek)

Subyek merupakan suatu hal yang dideskripsikan. Sedangkan obyek merupakan data berupa angka, string, tanggal, ataupun URI dari suatu hal atau benda lain yang memiliki hubungan dengan subjek. Predikat merupakan merupakan suatu URI yang digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara subjek dengan objek. URI dari predikat diambil dari vocabularies, suatu kumpulan URI yang dapat digunakan untuk merepresentasikan informasi terkait bidang tertentu [2]. RDF triples memiliki dua tipe, sebagai berikut:

- Literal Triples, merupakan triples dengan RDF literal berupa string, angka, atau tanggal sebagai objek. Literal triples digunakan untuk mendeskripsikan sifat / properti dari suatu hal / data.
- RDF Links, merepresentasikan hubungan antara dua sumber data. RDF links terdiri dari tiga referensi URI. URI yang digunakan pada subjek dan objek untuk mengidentifikasi sum-

ber data yang saling terkait, serta URI pada predikat untuk mendefinisikan keterkaitan antar data

2.2.6 DBpedia

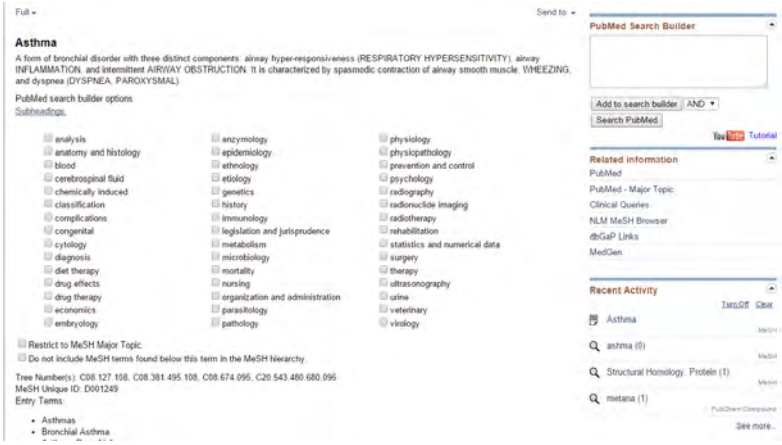
DBpedia adalah sebuah komunitas untuk mendapatkan informasi strukt dari wikipedia dan membuatnya tersedua pada web. DBpedia memungkinkan orang lain untuk melakukan pencarian dengan mengunakan queries pada wikipedia dan juga menghubungkan data pada web ke Wikipedia data.

DBpedia dalam versi bahasa inggris menghimpun data dari 4,56 juta hal, dimana 4,22 juta data berupa ontology, termasuk data 1,445 juta tokoh, 735.000 data untuk lokasi (478.000 daerah penduduk), 411.000 karya kreatif (123.000 album music, 87.000 film, 19.000 video game), 241.000 organisasi (58.000 perusahaan dan 49.000 lembaga pendidikan), serta 251.000 spesies makhluk hidup dan 6.000 penyakit [3]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1.

Gambar 2.1: Tampilan DBpedia tentang Sukarno

2.2.7 MeSH

MeSH adalah sebuah kamus kosakata medis yang dikelola oleh Library of Medicine (NLM). Data pada MeSH dibuat dengan hiraki yang terstruktur sehingga memungkinkan pendarian pada berbagai tiangkat kedetailan tertentu. pada MeSH sudah memiliki format RDF dan menyedikan API untuk membuat linked open data website [10]. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2: Tampilan penyakit astha pada MeSH

2.2.8 PubChem

PubChem rilis pada tahun 2004 dimana menyediakan informasi terhadap aktifitas biologi pada molekul kecil. PubCHem di kelola dengan menghubungkkan tiga lined database pada NCBI's Entrez Informatioan Retrieval System. Ada PubCHem Substance, PubChem Compound, dan PunChem BioAssay [11].

Selain itu data pada PubChem sudah berformat RDF sehingga dapat mejadi rujukan untuk memperoleh informasi terhadap senyawa kimia pada produk halal nanti. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.3.

Gambar 2.3: Deskripsi citric acid pada PubChem

2.2.9 Makanan Bernutrisi

Istilah makanan bernutrisi berbeda-beda untuk tiap orang. Pada ilmu epidemiologi (ilmu yang mempelajari pola kesehatan dan penyakit) kepadatan nutrisi asupan gizi jangka diet berarti asupan gizi mentah (dalam g atau mg) dibagi dengan total asupan energi. Dalam studi ini pula kepadatan nutrisi sering berarti komposisi diet, diindekkan oleh presentase energi karbohidrat, protein, dan lemak.

Dalam nutrisi tumbuh dan kembang makanan adalah salah satu yang dapat memberikan paket gizi yang lengkap dan dapat digunakan untuk mepertahankan hidup. Misalnya Briend. Pada bayi gizi zat ini terdiri dari protein susu, selai kacang, minyak, dan gula dan diper-

kaya dengan vitamin dan mineral. Selain itu Dalam literatur pencegahan kanker, sayur, dan buah diklasigikasikan sebagai makanan bernutrisi. Sedangkan adanya minyak dan gula pada kadar tertentu diklasifikasikan sebagai makanan miskin gizi [4].

2.2.10 Laravel

Laravel adalah salah satu *framework* pempograman PHP yang dibuat oleh Taylor Otwell. Seperti kebanyakan framework PHP lainnya, Laravel di kembangkan dengan menggunakan struktur *Model-View-Controller* (MVC). Menurut Sitepoint.com merukapan *framework* terpopular pada survey yang dilakukannya pada tahun 2015. Pada penelitian ini menggunakan *framework* ini dikarenakan beberapa alasan berikut.

1. *RESTful routing*
   RESTful adalah cara baru dalam mengelola request. Dengan REST dapat dengan mudal mengelola metode-metode request seperti GET, POST, PUT, PATCH, DELETE, STORE, dll.
2. *Composer ready*
   Composer sendiri adalah *Depedency Management PHP* yang membantu kita untuk mencari library yang akan dipakai dan menginstalnya. Dalam melakukan installasi laravel pun juga perlu menggunakan composer.
3. *Template engine*
   Templating engine adalah program yang mengubah *syntax template engine* tersebut ke HTML. Laravel sendiri memiliki *templating engine* bernama blade.
4. *Fitur lainnya*
   Selain itu laravel memiliki beberapa fitur lain seperti *SSH*, *authentication*, *aagination*, *Session*, *Schema Builder*, *Validator*, dan *Session*

Untuk lebih jelasnya dapat *framework* laravel dapat dipelajari pada laman https://laravel.com/.

BAB 3

METODOLOGI

Pada bab metodologi akan menjelaskan bagaimana langkah pengerjaan tugas akhir dengan disertakan deskripsi dari setiap penjelasan untuk masing-masing tahapan beserta jadwal kegiatan pengerjaan tugas akhir.

3.1 Tahapan pengerjaan tugas akhir

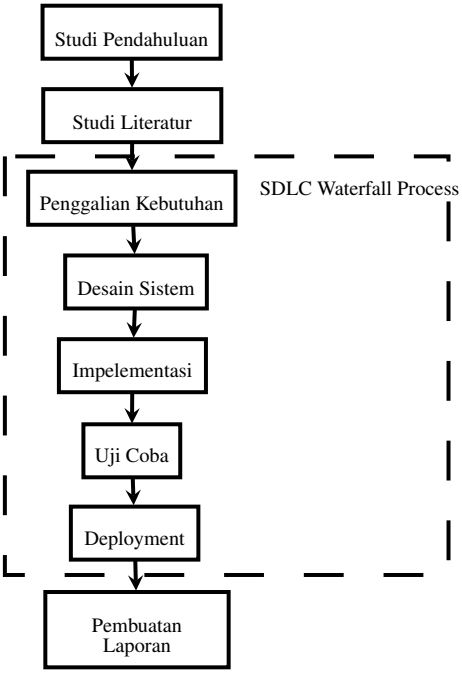
Tahapan pelaksanaan tugas akhir yang menjelaskan mengenai proses pengerjaan gambar 3.1

3.1.1 Studi Pendahuluan

Pada studi pedahuluan ini dilakukan analisa permasalahan untuk diangkat kedalam tugas akhir. Kemudian dilakukan pencarian dan observasi pada berbagai situs web. Pada tahapan ini nantinya menghasilkan rumusan masalah yang diangakt dengan sudut pandang kondisi kekinian bidang penelitian.

3.1.2 Studi literatur

Tahapan ini menjelaskan terkait landasan teori yang akan digunakan dalam proses tugas akhir yang terkait dengan teori konsep *semantic web*, *linked data*, perancangan web, dll.



Gambar 3.1: Alur pengerjaan tugas akhir

3.1.3 Rancang bangun perangkat lunak

Tahapan rancang bangun perangkat lunak pada penelitian ini akan menggunakan metode SDLC *Waterfall*. SDLC *waterfall* adalah serangkaian proses pengembangan aplikasi yang mana alur pengembangannya dimulai dari atas menuju ke bawah melalui proses-prosesnya [1].
Proses pada model waterfall adalah sebagai berikut:

1. Penggalian kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan penggalian kebutuhan yang akan dikembangkan ke dalam perangkat lunak. Nantinya pengguna dan pengembang aplikasi dipertemukan untuk melakukan penggalian kebutuhan perangkat lunak. Dalam penelitian ini penggalian kebutuhan akan menghasilkan *functional requirement* dan *non fuctional requiremment*.

2. Desain sistem
   Pada tahap ini akan dilakukan pengkajian awal terhadap spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Desain sistem nantinya akan membantu mendefinisikan kerangka arsitektur sistem secara keseluruhan. Dalam penelitian ini dilakukan desain sistem melalui tiga tahap.

   a Merancang model data linked open data produk makanan dan minuman halal
     Pada tahap ini dilakukan permodelan desai dari data untuk menghimpun data-data dari produk makanan dan minuman halal dalam bentuk linked open data
   b Membuat *vocablulary* untuk produk halal serta E-Number.
     Dalam hal ini *vocablulary* yang dibuat digunakan untuk merepresentasikan *domain* produk makanan dan minuman halal dan *domain* E-Numbers.
   c Memasukkan daftar produk halal dan daftar E-Number dalam format RDF.
     Pada tahap ini akan dimasukkan data dari daftar produk halal MUI ke dalam format RDF. Hal ini juga dilakukan pada daftar E-Numbers yang diapatkan pada situs web Muslim Consmer Group.
   d Merancang hubungan antar database
     Pada tahap ini dilakukn permodelan linked data entitas data pada penelian ini dengan entitas dataset lain seperti DBpedia, PubChem, dan MeSH.
   e Merancang antar muka aplikasi
     Pada tahap ini dilakukan perancangan antarmuka dari

perangkat lunak serta antarmuka dari data-data yang ditampilkan pada perangkat lunak.

3. Implementasi
   Pada tahap ini dilakukan pengerjaan pengembangan bagian-bagian perangkat lunak dan di test untuk memastikan *functional requirement* tersebut dapat berjalan. Dalam penelitian ini tahap implementasi dilakukan dengan melakukan pengembangan satu persatu *functional requirement*-nya dan menggunakan desain yang dirancang pada tahap sebelumnya. Berikut adalah tahap-tahap dalam melakukan implementasi perangkat lunak

   (a) Menghubungkan data-data yang telah dibuat dengan sumber data lain. Dengan mengabungkan data dengan sumber data lain, nantinya dapat memperkaya konten website sesuai dengan konsep linked data. Data-data produk halal dan zat aditif yang dibuat dalam format RDF dihubungkan dengan sumber data lain seperti DBpedia, PubChem, dan MeSH

   (b) Melakukan perhitungan nutrisi pada makanan.
   Pada penelitina ini penilaian nutrisi menggunakan perhiungan *Daily Value*. Dari nutrien-nutrien makanan seperti kalori, lemak total, lemat jenuh, lemak trans, kolesterol, sodium, karbohidrate, serat pangan, gula, protein, vitamin A, vitamin C, kalsium dan zat besi kemudian dilakukan perhitungan sesuai dengan standar *Recomended Dietary Allowances* (RDAs) dan *Adequate Intakes* (AIs) yang ditetapkan oleh *Food and Drug Administration* (FDA). Untuk menghitung DV berlaku rumus:

$$DV = \frac{x}{y} * 100\%$$

   DV = Persen *daily value*
   x = mg kandungan gizi

y = mg standard FAO kandungan gizi

(c) Membangun antar muka perangkat lunak. Setelah data-data di hubungkan ke dalam sumber data lain, perlu dibentuk sebuah antar muka perangkat lunak untuk menyajikan data. Dengan meyajikan data inilah nantinya dapat menarik orang lain untuk menggunakan perangkat lunak yang telah dibangun.

4. Uji coba
   Pada tahap ini semua unit perangkat lunak dikembangkan menjadi satu perangkat lunak yang terintegrasi. Setelah perangkat lunak terintegrasi dilakukan uji coba secara keseluruhan untuk mengetahui kesalahan atau error pada perangkat lunak. Pada pengujian perangkat lunak apakah nantinya perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan rancangan yang dibangun dengan mencari error ataupun bug. Aplikasi diuji menggunakan metode sebagai berikut:
   - *Functional testing*, merupakan pengujian terhadap fungsionalitas dari perangkat lunak yang telah dibangun untuk memastikan fungsionalitas dari perangkat lunak berjalan semestinya. Fungsionalitas perangkat lunak diuji melalui percobaan menggunakan skenario yang telah disiapkan. Setiap skenario penggunaan perangkat lunak akan menguji setiap fungsionalitas berbeda dari perangkat lunak. Sisi fungsional yang akan diuji salah satunya pengguna dapat memasukkan dan mengubah data produk.
   - *Non-Functional testing*, merupakan pengujian terhadap sisi non-fungsional dari suatu perangkat lunak. Sisi non fungsional yang akan diuji adalah uji coba bagaimana kecepatan aplikasi menampilkan data dengan jumlah data yang berbeda. Seperti data produk dan data zat aditif.
5. *Deployment* perangkat lunak

Setelah ujicoba secara fungsional maupun non fungsional selesai dilakukan, perangkat lunak di luncurkan (*deployed*) ke masyarakat luas.

BAB 4

PERANCANGAN

Pada bab ini membahas terkait alur perancangan terkait beberapa hal yang diperlukan dalam proses pembuatan aplikasi sesuai dengan alur yang dijelaskan pada bab 3. Dalam bab perancangan ini akan menjelaskan tentang proses penggalian kebutuhan dan desain sistem.

4.1 Penggalian Kebutuhan

Dari pertemuan dan diskusi dengan lembaga halal center ITS maka didapatkan kebutuhan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Kebutuhan fungsional
    a Pengguna mampu membuat dan mengubah produk baru disertai dengan detail sertifikat
    b Pengguna detail produk mencantumkan informasi, komposisi, maupun zat aditif dari produk
    c Peneliti produk halal dapat menambahkan dan mengubah zat aditif baru beserta informasi halal-nya
    d Peneliti produk halal dapat menghapus zat aditif yang telah dibuat
    e Pengguna dapat melihat dan mencari daftar produk maupun zat aditif
    f Pengguna dapat melakukan autentikasi (*login*, *logout*, *register*) baik melalui sistem maupun sosial media
    g Perangkat lunak mampu menghasilkan graph database yang nantinya bisa digunakan untuk penelitian lain.
2. Kebutuhan non-fungsional

a Mampu menampung beban *load* akses pengguna ketika diakses bersamaan

4.2 Desain Sistem

Pada penelitian ini dalam melakukan desain sistem dilakukan dalam tiga tahap.

4.2.1 Rancangan Model Data

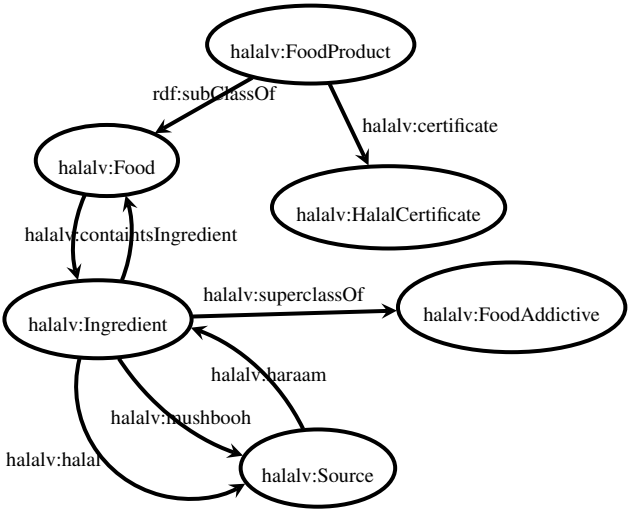
Pada bagian ini dibahas terkait model data yang akan diperlukan dalam deskripsi hubungan atau relasi antar data yang dimiliki. Model data pada bagian produk makanan dan minuman halal merupakan bagian entitas utama. Dalam perancangan model akan dibuat sebuah model yang nantinya digunakan pada saat proses implementasi. Perancangan model dibagi menjadi dua hal yaitu perancangan model vocabulary dan perancangan model data

Dalam perancangan model vocabulary dilakukan dengan mempelajari dan memodifikasi dari beberapa vocabulary. Vocabulary yang menjadi acuan adalah http://purl.org/foodontology# dan http://data.lirmm.fr/ontologies/food#. Pada vocabulary purl dilakukan studi bagaimana penulisan class makanan dan kandungan nutrisi makanan. Namun pada vocabulary purl ada beberapa property ingredient yang tidak digunakan. Pada vocabulary lirmm dilakukan studi tentang bagaimana menuliskan nutrisi makanan. Sehingga dari kedua vocabulary itulah digabungkan dan dilakukan penambahan beberapa kelas seperti sertifikat halal dan sumber halal pada zat aditif.

Kemudian perancangan model data dilakukan dengan men-generate data produk yang tervalidasi menjadi graph database dengan format

ttl. Dalam mengubah data produk menjadi graph ini dilakukan dengan menggunakan kode php. Jadi dari database produk berupa mysql nanti dibaca setiap row kemudian dilakukan mapping sesuai dengan properti yang sudah dibuat pada vocabulary. Dalam melakukan mapping ini sistem juga memapping tabel lain yang berkaitan dengan produk. Sebagai contoh sistem juga mengubah bahan makanan yang terkandung dalam produk menjadi graph dan kemudian dihubungkan pada graph produk. Hal tersebut dilakukan berulang-ulang sampai semua produk berhasil diubah menjadi graph.

Model yang dibuat nantinya akan terdiri dari beberapa entitas utama, yaitu: *certificate*, *food manufacture*, *food product*, *food*, *ingredient*, *ENumber*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.1. Pada gambar 4.1 halal merupakan kependekan URL dari *web-*



Gambar 4.1: Model data perencangan perangkat lunak

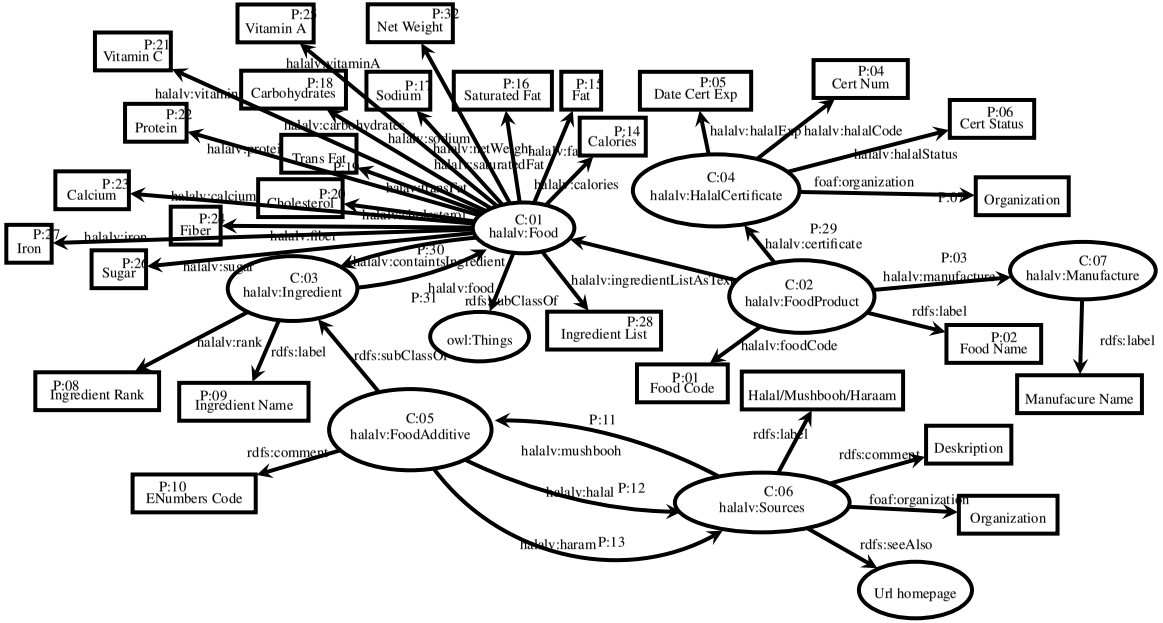
site. Lingkaran pada gambar menunjukkan entitas utama sedangkan panah menunnjukkan relasi antar entitas tersebut.

Pada suatu *Food Product*, memiliki setifikat halal yaitu *Halal Certificate* yang mana dihubungkan oleh *certificate*. *Food Product* merupakan bagian dari *Food* dan mengandung komposisi *ingredient* yang dihubungkan oleh *containsIngredient*. Diantara komposisi bahan makanan ada yang merupakan *Food Addictive*. Zat aditif merupakan zat tambahan memiliki status halal, mushbooh ataupun haraam. Sehingga *Food Addictive* dihubungkan oleh status haram, mushbooh, dan juga haram ke *Source*. Untuk model data dan deskripsi yang lebih detail dapat dilihat di gambar 4.2

Kelas dan Properti

Dalam skema /*vocabulary* RDF, kelas/*class* digunakan untuk mendeklarasikan suatu subjek sebagai class. Sedangkan properti/*property* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara subjek dan objek dalam model data. Entitas pada model data dideklarasikan sebagai kelas dan relasi antar entitas digambarkan melalui properti.

Suatu kelas dapat menjadi *domain*, yaitu subjek dari suatu properti, dan *range*, yaitu objek dari suatu properti. Sedangkan pada properti memiliki *domain* yaitu subyek yang digambarkan dari suatu properti, dan *range*, yaitu objek yang dituju dari suatu properti.
Berikut pada tabel 4.1 berisi data *namespace prefix*, yaitu nama singkatan yang digunakan pada skema perangkat lunak. Sedangkan pada tabel 4.2 dan tabel 4.3 merupakan kelas dan properti pada model data perangkat lunak.



Gambar 4.2: Detail model data perencangan perangkat lunak

Tabel 4.1: *Prefix dan namespace IRI*.

Prefix	*IRI*	*Vocabulary Description*
halalv	http://www.halal nutritionfood .com/vocabulary/ halalv#	Merupakan vocabulary dari linked open data halal dan nutrisi makanan dan minuman.
rdf	http://www.w3 .org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#	RDF menjelaskan beberapa struktur tambahan pada skema yang dibuat.
rdfs	http://www.w3 .org/2000/01/ rdf-schema#	RDFS (RDF Schema) menjelaskan *class* yang mana merepresentatifkan konsep dari subjek, predikat, obyek, dll.
owl	http://www.w3 .org/2002/07/owl#	Menambahkan semantics kepada skema yang dibuat.
xsd	http://www.w3 .org/2001/XML Schema#	xsd merupakan *vocabulary* yang digunakan untuk menjelaskan *datatype* seperti tanggal dan bilangan desimal pada RDF dan OWL.
foaf	http://xmlns.com /foaf/0.1/	foaf adalah proyek *vocabulary* untuk mengubungkan identitas informasi perseorangan atau organisasi pada website.

Tabel 4.2: *Class* Model Data Linked Open Data Halal dan Nutrisi.

Class	:	halalv:Food
Property Include	:	halalv:ingredientListAsText, halalv:containsIngredient, halalv:netWeight, halalv:calories, halalv:fat, halalv:saturatedFat, halalv:transFat, halalv:Carbohydrates, halalv:sugar, halalv:fiber, halalv:cholesterol, halalv:protein, halalv:sodium, halalv:vitmainA, halalv:vitaminC, halalv:calcium, halalv:iron.
Superclass	:	owl:Thing
Subclass	:	halalv:FoodProduct

Keterangan	:	Apapun yang dapat dimakan seperti makanan yang dibuat dengan resep ataupun makanan olahan dari pabrik.
Kode	:	C:01
Class	:	halalv:Ingredient
Property Include	:	halalv:rank, halalv:food.
Superclass	:	-
Subclass	:	-
Keterangan	:	Bahan makanan yang terkandung dalam makanan
Kode	:	C:03
Class	:	halalv:FoodAdditive
Property Include	:	halalv:halal, halalv:mushbooh, halalv:haraam
Superclass	:	halalv:Ingredient
Subclass	:	-
Keterangan	:	Bahan tambahan pada produk makanan dan minuman. Biasanya dibubuhkan kode E-Number atau CI pada label komposisinya.
Kode	:	C:02
Class	:	halalv:FoodProduct
Property Include	:	halalv:foodCode, halalv:certificate, halalv:manufacture.
Superclass	:	halalv:Food
Subclass	:	-
Keterangan	:	Subclass dari kelas makanan yang mana berupa makanan olahan dari pabrik. Biasanya makanan ini diberikan pembungkus atau wadah dan dilabeli pabrik yang membuatnya
Kode	:	C:02
Class	:	halalv: HalalCertificate
Property Include	:	halalv:halalExp, halalv:halalCode, halalv:halalStatus.
Superclass	:	-
Subclass	:	-
Keterangan	:	Certifikat halal yang dikeluarkan oleh organisasi tertentu yang menyatakan produk olahan pabrik halal
Kode	:	C:04
Class	:	halalv:Source
Property Include	:	-

Superclass	:	-
Subclass	:	-
Keterangan	:	Sumber yang menerangkan kehalalan dari zat additive yang ada pada produk makanan dan minuman olahan pabrik.
Kode	:	C:06
Class	:	halalv:Manufacture
Property Include	:	-
Superclass	:	-
Subclass	:	-
Keterangan	:	Pabrik yang membuat dan mendistibusikan produk.
Kode	:	C:07

Tabel 4.3: *Property* Model Data Linked Open Data Halal dan Nutrisi.

Class	:	halalv:calcium
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas kalsium dalam gram atau dalam mililiter pada cairan.
Kode	:	P:23
Class	:	halalv:calories
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:integer
Keterangan	:	Menyatakan jumlah kalori pada produk makanan atau minuman.
Kode	:	P:14
Class	:	halalv:certificate
Domain	:	halalv:FoodProduct
Range	:	halalv:HalalCertificate
Keterangan	:	Setiap produk makanan dan minuman halal memiliki certificat halal.
Kode	:	P:29
Class	:	halalv:cholesterol
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal

Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunnjukkan kuantitas kolesterol dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:20
Class	:	halalv:containsIngredient
Domain	:	halalv:Food
Range	:	halalv:Ingredient
Keterangan	:	Menjelaskan bahan-bahan yang terkandung dalam makanan.
Kode	:	P:30
Class	:	halalv:fiber
Domain	:	halalv:Food
Range	:	rdfs:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas serat pangan dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:24
Class	:	halalv:food
Domain	:	halalv:Ingredient
Range	:	halalv:Food
Keterangan	:	Makanan yang berperan sebagai bahan dari makanan lain.
Kode	:	P:31
Class	:	halalv:foodCode
Domain	:	halalv:FoodProduct
Range	:	xsd:String
Keterangan	:	Merupakan kode pada produk makan yang reletak pada *barcode*. Biasanya kode berupa EAN-13 (*European Article Numbering*) atau UPC-A (*Universal Product Code*)
Kode	:	P:04
Class	:	halalv:halal
Domain	:	halalv:Ingredient
Range	:	halalv:Source
Keterangan	:	Menjelaskan bahwa produk makanan, zat *additive*, atau bahan makanan boleh dikonsumsi oleh pemeluk agama Islam.
Kode	:	halalv:halal
Class	:	halalv:haraam
Domain	:	halalv:Food
Range	:	halalv:Source

Keterangan	:	Menjelaskan bahwa produk makanan, zat *additive*, atau bahan makanan tidak boleh dikonsumsi oleh pemeluk agama Islam.
Kode	:	P:13
Class	:	halalv:ingredientListAsText
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:string
Keterangan	:	Text yang berisikan daftar komposisi produk.
Kode	:	P:28
Class	:	halalv:iron
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas zat besi dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:27
Class	:	halalv:manufacture
Domain	:	halalv:FoodProduct
Range	:	halalv:Manufacture
Keterangan	:	Merupakan nama perusahaan yang membuat produk makanan.
Kode	:	P:03
Class	:	halalv:mushbooh
Domain	:	halalv:Ingredient
Range	:	halalv:Source
Keterangan	:	Menjelaskan bahwa produk makanan, zat *additive*, atau bahan makanan masih dipertanyakan status keabsahannya untuk dikonsumsi bagi pemeluk agama Islam.
Kode	:	P:12
Class	:	halalv:netWeight
Domain	:	halalv:Food
Range	:	rdfs:integer
Keterangan	:	Merupakan berat netto dari produk makanan dalam gram.
Kode	:	P:32
Class	:	halalv:protein
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas protein dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:22

Class	:	halalv:rank
Domain	:	halalv:Ingredient
Range	:	xsd:integer
Keterangan	:	Urutan dari list komposisi bahan produk makanan.
Kode	:	P:08
Class	:	halalv:saturatedFat
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas lemak jenuh dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:16
Class	:	halalv:sodium
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas sodium atau natriaum dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:17
Class	:	halalv:sugars
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas gula dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:26
Class	:	halalv:carbohydrates
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas karbohidrat dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:18
Class	:	halalv:fat
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas lemak dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:15
Class	:	halalv:transFat
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal

Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas lemak trans dalam gram atau mililiter pada cairan.
Kode	:	P:19
Class	:	halalv:vitaminA
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas vitamin A dalam persentase.
Kode	:	P:25
Class	:	vitaminC
Domain	:	halalv:Food
Range	:	xsd:decimal
Keterangan	:	Data nutrisi pada produk yang menunjukkan kuantitas vitamin C dalam persentase.
Kode	:	P:21

Untuk lebih jelasnya pada tabel 4.4 merupakan contoh dalam penerapan penggunaan model data untuk memasukkan data suatu produk makanan.

Tabel 4.4: Contoh Data Produk

Kode Produk	8993027163754
Nama Produk	Happy Tos Rasa Jagung Bakar
Produsen	PT. Sinar Kencana Agung
Komposisi	Whole Corn, Palm Oil, Flavour Enhancer, MSG, Sunset Yellow FCF
Nutrisi	Kalori:280kkal, lemak total:14g, lemak jenuh:6gr, sodium:120mg, total karbohidrat:35g, fiber:4g, sugars:1g, protein:4g.
No Halal	00100061230412
Tgl Expire	17-06-2016
Status	Baru

Pada kode 4.1 merupakan contoh bagaimana memasukkan data ke

dalam *endpoint sparql*. Halalv merupakan *vocabulary* yang sebelumnya sudah dibuat, halalf merupakan data produk makanan yang dimasukkan, halali merupakan ingredient yang terkandung pada produk makanan, halalc merupakan sertifikat halal yang dimiliki oleh produk makanan, dan halals merupakan sumber yang menyatakan suatu zat aditif dinyatakan halal atau tidak.

Kode 4.1: Contoh Query Insert Produk

```
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
    syntax-ns#>.
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-
    schema#>.
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>.
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
    >.
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>.
@prefix halalv: <http://halalnutritionfood.com/
    vocabulary#>.
@prefix halalf: <http://halalnutritionfood.com/
    foodproduct/>.
@prefix halali: <http://halalnutritionfood.com/
    ingredient/>.
@prefix halalc: <http://halalnutritionfood.com/
    certificate/>.
@prefix halals: <http://halalnutritionfood.com/
    source/>.


halalf:1 a halalv:FoodProduct;
         halalv:foodCode "08993027163764";
         rdfs:label "Happy␣Tos␣Rasa␣Jagung␣Bakar"
             ;
         halalv:manufacture halalm:1;
         halalv:containsIngredient halali:1,
             halali:2, halal:3, halali:4;
     halalv:containsIngredientAsText "Whole␣Corn,
         ␣Palm␣Oil,␣Flavour␣Enhacer";
```

```
    halalv:calories 280^xsd:integer;
    halalv:fat 14^xsd:decimal;
    halalv:saturatedFat 6^xsd:decimal
    halalv:sodium 0.12^xsd:decimal
    halalv:carbohydrates 35^xsd:decimal;
    halalv:fiber 4^xsd:decimal;
    halalv:sugar 1^xsd:decimal;
    halalv:protein 4^xsd:decimal;
    halalv:certificate halalc:1.

halalm:1 a halalv:Manufacture;
    rdfs:label "PT. Sinar Kencana Agung".

halali:1 a halalv:Ingredient;
    halalv:rank 1^xsd:integer;
    rdfs:label "Whole Corn".
halali:2 a halalv:Ingredient;
    halalv:rank 2^xsd:integer;
    rdfs:label "Palm Oil".
halali:3 a halalv:Ingredient;
    halalv:rank 3^xsd:integer;
    rdfs:label "Flavour Enhancer".
halali:4 a halalv:FoodAdditive;
    halalv:rank 4^xsd:integer;
    rdfs:label "Monosodium glutamate";
    rdfs:comment "E621";
    halalv:halal
        halals:1.

halals:1 a halalv:Source;
    rdfs:label "Mushbooh";
    rdfs:comment "Miscellaneous — Flavour
        Enhancers. Suitable for vegetarian label
        on the package indicates the source of
        Monosodium Glutamate is from vegetable
        protein or it has to be under Halal or
        kosher certification. In USA/Canada it is
        kosher certified and meet the Halal
```

```
        requirements. Monosodium Glutamate can
        also be obtained from yeast. But if yeast
        is grown on pork media then it is Haram.
        It happened in Indonesia few years back
        when Monosodium Glutamate is produced
        using pork fat media to grow yeast by
        Ajinomonto Indonesia. As it was reported
        on our website.";
    foaf:organization "Muslim Customer Group";
    rdfs:seeAlso "http://halalnutritionfood.app/
        addictive/283".

halalc:1 a halalv:HalalCertificate;
    halalv:halalCode "00100061230412";
    halalv:halalExp "17-06-2016"^xsd:date;
    halalv:halalStatus "New";
    foaf:organization "Majelis Ulama Indonesia";
```

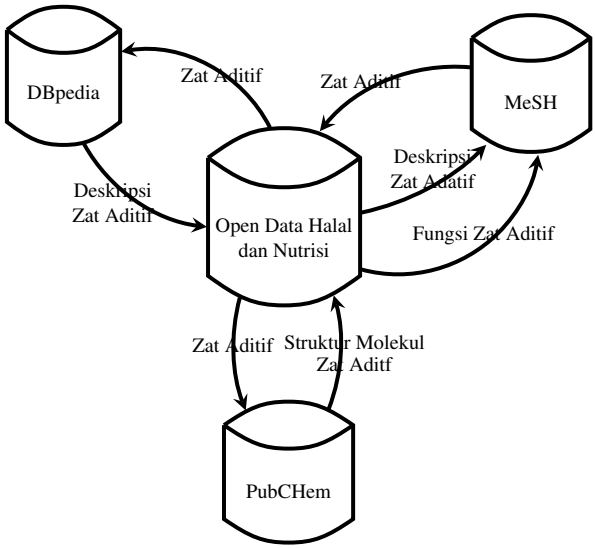
4.2.2 Rancangan Relasi dengan Data Set External

Konsep *linked* data adalah menghubungkan suatu data dengan data lainnya dari sumber/*dataset* yang berbeda. Pada tahap ini akan dimodelkan relasi antara data yang dimiliki oleh "*search for match*" dengan data dari dataset lain, yaitu: DBpedia, PubChem, dan MeSH.

"*Search for match*" hanya menghimpun nama berbagai bahan dan zat aditif dari suatu produk, serta status halal dari berbagai zat aditif tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan dataset eksternal yang memiliki data yang lebih detail terkait data-data tersebut.

Data yang dibutuhkan dari dataset eksternal adalah abstrak atau penjelasan singkat dari suatu bahan atau zat aditif yang dikandung suatu produk makanan dan minuman halal. Hal ini bertujuan untuk

menginformasikan gambaran umum suatu bahan atau zat aditif dari suatu produk. Relasi antar *dataset* yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3: Model data relasi antar dataset

Entitas dari dataset yang akan dihubungkan dengan entitas dari luar adalah entitas zat aditif makanan. Entitas zat aditif akan dihubungkan dengan entitas *Resource* dari DBpedia melalui properti owl:sameAs, yaitu properti yang menyatakan bahwa suatu individu dalam entitas zat aditif merupakan individu yang sama pada entitas *Resource* milik DBpedia. Setiap entitas resource pada DBpedia memiliki abstrak/*abstract*, dan abstrak inilah yang akan diambil dan ditampilkan pada aplikasi.

Selain itu entitas zat aditif pada penelitian akan dihubungkan dengan entitas *Compound* dari Pubchem dan entitas *Concept* dari Me-

SH. Entitas tersebut dihubungkan berdasarkan kecocokan dari properti rdfs:label dari entitas Compound dan Concept, yaitu properti yang menyatakan nama dari suatu zat aditif, sehingga entitas zat aditif dihubungkan dengan entitas *Concept* dan *Compound* berdasarkan kecocokan nama yang dimiliki oleh tiap zat adititf pada entitas tersebut.

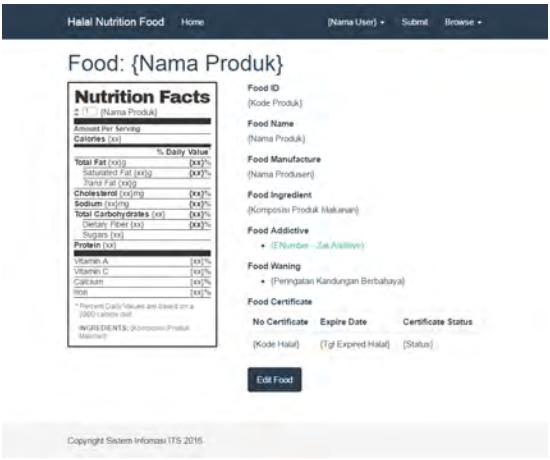
Entitas *Concept* dari MeSH memiliki properti *scopeNote* yang berisikan abstrak dan *phamacologicalAction* yang berisikan fungsi zat aditif pada entitas *Concept*. Properti ini akan diambil dan ditampilkan pada halaman detail zat aditif untuk diinformasikan pada pengguna. Sedangkan data yang diambil dari PubChem adalah Id dari zat aditif yang memiliki nama yang sama yang akan digunakan untuk mengambil struktur kimia dari zat aditif.

4.2.3 Rancang Antarmuka

Aplikasi antarmuka sehingga pengguna dapat dengan mudah melihat infomasi dari suatu produk makanan dan minuman halal. Informasi yang perlu ditampilkan yaitu: kode produk, nama produk, nama produse, komposisi produk, zat aditif yang terkandung serta kadar nutrisi dari produk. Dengan mempertimbangkan informasi diatas maka akan dirancang antarmuka aplikasi seperti pada gambar 4.4.

Pada *manubar* diatas akan menunjukkan nama dari *website* kemudian ada beberapa tombol navigasi seperti *home*. Selain itu ketika pengguna *login* akan ada nama pengguna pada *menubar*. Menu lainnya adalah *submit* dan *browse*. *Submit* digunakan pengguna ketika ingin memasukkan produk baru. Sedangkan *browse* untuk melihat daftar dari produk yang sudah dimasukkan.

Pada bagian tubuh dari *website* terdapat nama produk dan kemudian



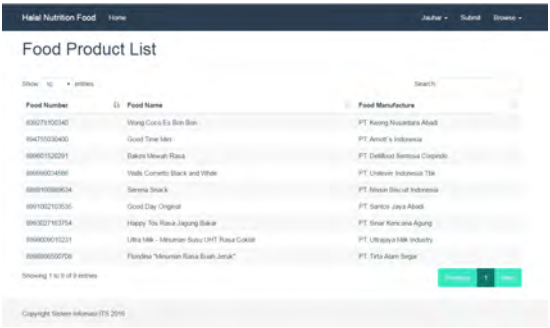
Gambar 4.4: Rancangan Antarmuka Informasi Produk

dibagi menjadi dua kolom. Kolom pertama menampilkan informasi nutrisi dari produk. Informasi yang ditampilkan diatara kalori, lemat total, lemat jenuh, lemak trans, kolesterol, sodium, total karbohidrat, fiber, gula, dan protein. Selain itu juga ditampilan vitamin A, vitamin C, kalsium, dan zat besi. Di masing-masing nutrisi ditampilkan presentasi daily value berdasarkan 2000 diet kalori.

Kolom kedua akan menampilkan infomasi tentang produk. Informasi yang ditampilkan diataranya kode produk, nama produk, nama produsen, komposisi produk, zat additive, dan peringatan makanan. Selain itu juga ditampilkan informasi sertifikat produk seperti kode sertifikat, tanggal kadaluarsa dan juga status sertifikatnya.

Selain pada halaman detail produk, pada antarmuka aplikasi juga disediakan sebuah tabel yang dapat digunakan oleh pengguna untuk melihat daftar produk yang ada pada *database*. Pada halaman itu pula pengguna bisa melakukan pencarian produk yang dikehendaki. Berikut pada gambar 4.5 merukapan rancangan antarmuka daftar

produk.



Gambar 4.5: Rancangan Anatarmuka Daftar Produk

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan terkait proses implementasi pada perangkat lunak yang dirancang.

5.1 Lingkungan Implementasi

Pada bagian ini dibahas terkait lingkungan pengujian yang digunakan dalam implemetasi tugas akhir terkait perangkat yang digunakan baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Tabel 5.1 yang berisikan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk implementasi pada tugas akhir ini.

Tabel 5.1: Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat	Spesifikasi
Jenis	Lenovo G400s
Processor	Intel Core i3
RAM	4GB
Hard Disk Drive	1500GB

Kemudian untuk perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi model ditunjukkan dalam tabel 5.2.

5.2 Implementasi

Pada proses implementasi akan dilakukan realisasi dari perancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Berikut adalah proses imple-

Tabel 5.2: Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Perangkat Lunak	Kegunaan dalam Implementasi
Xampp 5.6.14 dengan PHP 5.6.14	Webserver
Laravel Homested 0.4.2	Virtual Cloud Server
Apache Jena Fuseki 2.3.1	SPARQL Server
PHP Storm 2016	IDE untuk mengedit PHP
Sublime Text 3	Text Editor
Google Chrome 49	Web Browser

mentasi yang akan dilakukan.

1. Pengumpulan data dari web luar.
2. Menghubungkan data dengan dataset external
3. Pembuatan antarmuka aplikasi

5.2.1 Pengumpulan Data dari Luar

Dalam pembuatan perangkat lunak beberapa data dikumpulkan dari *website* luar. Data yang diperoleh dari luar diantaranya detail tentang zat aditif. Data tentang zat aditif dapat diperoleh pada *website* berikut:

- http://www.alahazrat.net/islam/e-numbers-listing-halal-o-haram-ingredients.php
- ttp://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
- http://www.muslimconsumergroup.com

Selain itu untuk data informasi produk dan sertifikat halal nantinya dapat diinputan manual oleh pengguna.
Setelah pengiputan pada zat aditif selesai nantinya akan dilakukan pencocokan nama zat aditif menggunakan DBpedia virtuoso. Pencocokan dengan DBpedia virtuso dilakukan untuk mencegah ke-

salahan penulisan atau *typo*. Pada tabel 5.3 berikut adalah contoh data zat aditif yang setelah dilakukan pengumpulan dari beberapa sumber.

Tabel 5.3: Daftar Zat Additive.

ENumber	**Nama Zat Additive**
E101	Riboflavin
E102	Tartazine
E103	Chrysoine Resocinol
E104	Quinoline Yellow
E105	Fast Yellow AB
E107	Yellow 2G
E110	Sunset Yellow FCF
E1100	Amylase Enzyme
E1101	Protease Enzyme
E1103	Invertase Enzyme
E1105	Lysozyme Enzyme
E120	Cochineal / Carminic Acid
E1200	Polydextrose
E1201	Polyvinylpyrrolidone
E122	Carmoisine / Azorubine
E123	Amaranth Dye
E124	Ponceau 4R / Cochineal Red A
E127	Erythrosine BS
E128	Red 2G
E129	Allura Red AC
E131	Patent Blue V
E132	Indigo Carmine / Idigotine
E133	Brilliant Blue FCF
E140	Chlorophyll
E1400	Dextrin
E1401	Acid Treated Starch
E1404	Oxidized Starch
E141	Copper Complex of Chlorophyll
E1410	Mono starch Phosphate
E1412	Distarch phosphate
E1413	Phosphated sistarch phosphate

ENumber	Nama Zat Additive
E142	Green S / Acid Brilliant Green BS
E1420	Acetylated Starch
E1422	Acetylated distarch phosphate
E1442	Hydroxy propyl distarch phosphate
E1450	Starch Sodium Octenyl Succinate
E1451	Acetylated Oxidized Starch

Selain itu didapatkan daftar sumber data halal dari beberapa sumber *website* sebagai berikut:

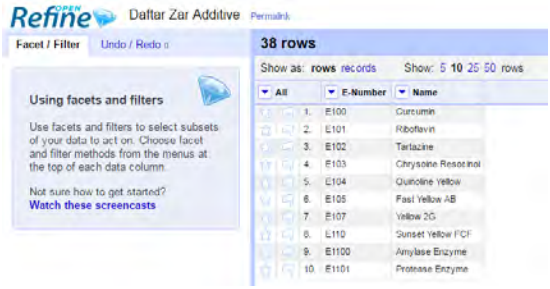
Tabel 5.4: Daftar Sumber Halal.

ENumber	Halal Status	Description	URL
E102	halal	Tartazine if obtained from natural source then it is soluble in water then it is Halal. If obtained from synthetic dye then it is Halal only if it mix with vegetable oil.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E107	halal	A color, it is a synthetic chemical dye obtained from coal tar and yellow Azo dye and it is soluble in water.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E110	halal	Color It is a chemical dye and it is Halal as dry powder. Only 2% of it is not soluble in water.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1

ENumber	Halal Status	Description	URL
E1100	halal	Amylase enzyme is called in European Union as E-Number 1100 and it is Halal obtained from plant source or from fungi.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E1103	halal	Invertase is obtained from yeast and also synthesized by honey bees. Invertase breaks sucrose(table sugar) into glucose and frustose the simple sugar.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E1105	halal	It is an enzyme found in egg white.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E1200	halal	A starch based thickener, stabilizer, humectant.	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E1201	halal	Water soluble polymer	http://www.muslimconsumergroup.com/e-numbers_list.html?panna=1
E102	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E104	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent other than water has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E110	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html

ENumber	Halal Status	Description	URL
E122	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E123	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E124	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E127	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E131	halal	Halal if used as 100% dry color. Mushbooh if used as liquid color, the solvent has to be Halal	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E132	halal	Halal if use as is as a 100% synthetic color but if pork glycerin is added as a solvent then it is Haraam	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E140	halal	Halal if use 100% powder or Halal if water or vegetable oil was used as a solvent	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
E141	halal	Halal if use 100% powder or Halal if water or vegetable oil was used as a solvent	https://special.worldofislam.info/Food/numbers.html

Dari tabel 5.3 dan tabel 5.4 kemudian dimasukkan ke dalam open refine. Open refine sangat memudahkan dalam penelitian untuk mencocokkan data pada *dataset* luar dan juga mengubah tabel menjadi skema RDF. Gambar ketika data daftar zat aditif dimasukkan ke dalam open refine dapat dilihat pada gambar 5.1. Selanjutnya dilakukan penconcokan nama zat



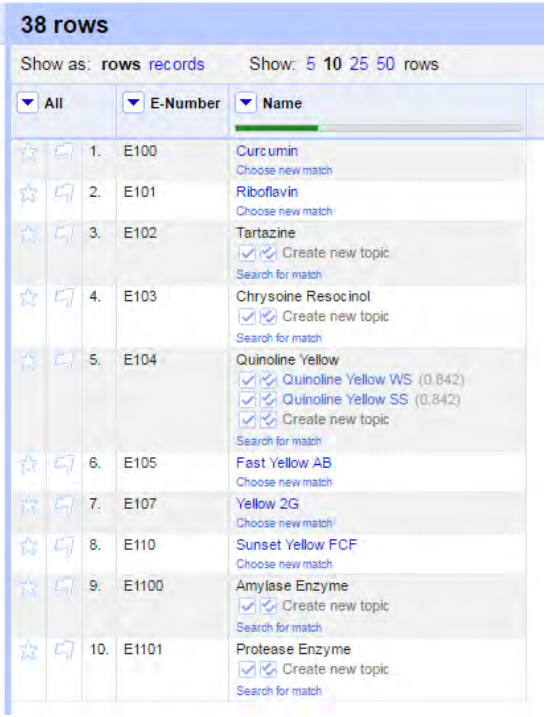
Gambar 5.1: Open Refine Daftar Zat Additive

aditif pada DBpedia menggunakan fitur *reconciliation plugin* RDF pada open refine.

Proses *reconciliation* nantinya akan menghasilkan seperti gambar 5.2. Pada gambar tersebut terlihat ada perbedaan pada nama zat aditif. Ketika nama zat aditif nya sudah sesuai dengan data pada dbpedia maka akan berubah nama zat akan berubah menjadi biru sebagai *link*. Sedangkan apabila tidak cocok akan bewarna hitam.

Untuk melakukan pencocokan nama zat apabila tidak cocok dapat di lakukan dengan menekan link "*search for match*". Nantinya akan nama zat akan diubah sehingga sesuai dengan dbpedia.

Setelah proses pencocokan atau *reconciliation* seperti pada gambar 5.3 maka selanjutnya adalah membangun rancangan web sebagai antarmuka pengguna dalam mengakses informasi data produk halal.



Gambar 5.2: Melakukan *Reconciliation* pada Zat Additive

5.2.2 Pembuatan antarmuka aplikasi

Dalam implementasi pembangunan antarmuka aplikasi berbasis web dengan *framework* php yaitu laravel. laravel merupakan salah satu *framework* php yang ditujukan untuk pengembangan aplikasi berbasis web. Laravel menggunakan konsep *Model-View-Controller*(MVC).

Dalam implementasi menggunakan *framework* php laravel karenakan penggunaannya cukup mudah dan terdapat banyak referensi dalam penggunaannya. Pada subbab ini akan dijelaskan bagaimana aplikasi mendapatkan informasi dari *dataset* external dan menghasilkan turtle yang nantinya di-

All		E-Number	Name
	1.	E100	Curcumin Choose new match
	2.	E101	Riboflavin Choose new match
	3.	E102	Tartrazine Choose new match
	4.	E103	Chrysoine Resorcinol Choose new match
	5.	E104	Quinoline Yellow SS Choose new match
	6.	E105	Fast Yellow AB Choose new match
	7.	E107	Yellow 2G Choose new match
	8.	E110	Sunset Yellow FCF Choose new match
	9.	E1100	Amylase Choose new match
	10.	E1101	Protease Choose new match

Gambar 5.3: Hasil *Reconciliation* pada Zat Additive

gunakan untuk penelitian lainnya.

Menampilkan hasil *query* dari *dataset external*

Seperti yang dijelaskan pada bab 4, website pada penelitian ini nantinya akan dihubungkan kepada DBpedia, PubChem, dan MeSH. Proses penghubungan ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh beberapa sumber informasi seperti: deskripsi zat aditif, fungsi zat aditif, dan gambar molekul dari zat aditif.

Penghubungan dilakukan dengan cara menjalankan *query* pada *sparql endpoint* dan kemudian hasilnya di *export* dalam format JSON sehingga dapat di gunakan dalam penelitian. Kode 5.1 adalah contoh *query* yang dijalankan pada DBpedia untuk mendapatkan deskripsi dari zat aditif (*abstract*).

Kode 5.1: Query sparql pada DBpedia

```
select ?resource ?abstract
where {
    ?resource rdfs:label "Curcumin"@en .
    ?resource dbo:abstract ?abstract
    FILTER ( lang(?abstract) = "en" )
}
```

Kode 5.1 kemudian dijalankan pada *sparql endpoint* DBpedia pada alamat http://dbpedia.org/sparql. Sebelum dijalankan pastikan format *output* adalah JSON sehingga bisa digunakan dalam penelitian. Jika berhasil dijalankan maka akan menghasilkan *output* seperti pada kode 5.2.Dari kode 5.2 dapat terlihat *abstract* merupakan bagian yang nantinya digunakan pada penelitian.

Kode 5.2: Hasil sparql pada DBpedia

```
{ "head": { "link": [], "vars": ["resource", "
    abstract"] },
  "results": { "distinct": false, "ordered":
      true, "bindings": [
    { "resource": { "type": "uri", "value": "
        http://dbpedia.org/resource/Curcumin" }
            , "abstract": { "type": "literal", "
        xml:lang": "en", "value": "Curcumin (/\
        u02C8k\u0259rkju\u02D0m\u0259n/) is a
        diarylheptanoid. It is the principal
        curcuminoid of turmeric, which is a
        member of the ginger family (
        Zingiberaceae). Turmeric's other two
        curcuminoids are desmethoxycurcumin and
        bis-desmethoxycurcumin. The curcuminoids
        are natural phenols that are responsible
        for the yellow color of turmeric.
        Curcumin can exist in several tautomeric
        forms, including a 1,3-diketo form and
        two equivalent enol forms. The enol form
        is more energetically stable in the solid
```

```
␣phase␣and␣in␣solution.␣Curcumin␣can␣be␣
used␣for␣boron␣quantification␣in␣the␣
curcumin␣method.␣It␣reacts␣with␣boric␣
acid␣to␣form␣a␣red-color␣compound,␣
rosocyanine.␣Curcumin␣is␣a␣bright-yellow␣
color␣and␣may␣be␣used␣as␣a␣food␣coloring.
␣As␣a␣food␣additive,␣its␣E␣number␣is␣E100
." }} ] } }
```

Selanjutnya dilakukan query pada MeSH. Query yang dijalankan pada MeSH nantinya menghasilkan deskripsi (*scopeNote*) dan fungsi zat aditif (*pharmacogicalAction*). Untuk menjalankan query dapat diakses pada url https://id.nlm.nih.gov/mesh/query. Pada penilitian ini kode 5.3 adalah *query* yang dijalankan pada *sparql endpoint* MeSH.

Kode 5.3: Query sparql pada MeSH

```
SELECT DISTINCT ?resource ?pharmacologicalAction
    ?scopeNote ?f ?h
FROM <http://id.nlm.nih.gov/mesh>
WHERE { ?resource rdfs:label "Tartrazine"@en .
        ?resource a meshv:TopicalDescriptor .
        ?resource meshv:pharmacologicalAction ?b
            .
        ?b rdfs:label ?pharmacologicalAction .
        ?resource meshv:preferredConcept ?d .
        ?d meshv:scopeNote ?scopeNote .
    ?resource meshv:concept ?e .
    ?e rdfs:label ?f .
       ?d meshv:term ?g .
       ?g meshv:prefLabel ?h .
}
```

Kode 5.3 kemudian dijalankan. Sebelum dijalankan pastikan format *output* adalah JSON sehingga bisa digunakan dalam penelitian. Jika berhasil dijalankan maka akan menghasilkan *output* seperti pada kode 5.4. Dari kode 5.4 *pharmacologicalAction* dan *scopeNote* merupakan bagian yang

nantinya digunakan pada penelitian sebagai fungsi dan deskripsi zat aditif.

Kode 5.4: Query sparql pada MeSH

```
{
"head": {
"vars": [ "resource" , "pharmacologicalAction" ,
    "scopeNote" , "f" , "h" ]
} ,
"results": {
"bindings": [
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
        , "xml:lang": "en" , "value": "Food␣
        Coloring␣Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
        hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
        ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
        cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
        ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "Tartrazine␣Barium␣(2:3)" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "FD␣&␣C␣Yellow␣No.␣5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
        , "xml:lang": "en" , "value": "Food␣
        Coloring␣Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
        hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
        ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
        cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
```

```
      ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
      , "value": "Tartrazine␣Barium" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
      , "value": "FD␣&␣C␣Yellow␣No.␣5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
      ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
      , "xml:lang": "en" , "value": "Coloring␣
      Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
      ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
      hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
      ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
      cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
      ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
      , "value": "Tartrazine␣Barium␣(2:3)" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
      , "value": "FD␣&␣C␣Yellow␣No.␣5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
      ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
      , "xml:lang": "en" , "value": "Coloring␣
      Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
      ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
      hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
      ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
      cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
      ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
      , "value": "Tartrazine␣Barium" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
```

```
        , "value": "FD & C Yellow No. 5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
         , "xml:lang": "en" , "value": "Coloring
        Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An anionic,
        hydrophilic azo dye with an orange-yellow
        color used in fabrics, foods and
        cosmetics, and as a biological stain." }
        ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "Tartrazine Barium (2:3)" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "FD&C Yellow No. 5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
         , "xml:lang": "en" , "value": "Coloring
        Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An anionic,
        hydrophilic azo dye with an orange-yellow
        color used in fabrics, foods and
        cosmetics, and as a biological stain." }
        ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "Tartrazine Barium" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "FD&C Yellow No. 5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
```

```
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
        , "xml:lang": "en" , "value": "Food␣
        Coloring␣Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
        hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
        ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
        cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
        ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "Tartrazine␣Barium␣(2:3)" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "FD&C␣Yellow␣No.␣5" }
  } ,
  {
    "resource": { "type": "uri" , "value": "http
        ://id.nlm.nih.gov/mesh/D013645" } ,
    "pharmacologicalAction": { "type": "literal"
        , "xml:lang": "en" , "value": "Food␣
        Coloring␣Agents" } ,
    "scopeNote": { "type": "literal" , "xml:lang
        ": "en" , "value": "An␣anionic ,␣
        hydrophilic␣azo␣dye␣with␣an␣orange-yellow
        ␣color␣used␣in␣fabrics ,␣foods␣and␣
        cosmetics ,␣and␣as␣a␣biological␣stain." }
        ,
    "f": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "Tartrazine␣Barium" } ,
    "h": { "type": "literal" , "xml:lang": "en"
        , "value": "FD&C␣Yellow␣No.␣5" }
  }
]
}
}
```

Terakhir adalah menjalankan *query* pada PubChem. *Query* yang dijalank-

an pada PubChem nantinya menghasilkan struktur molekul dari zat aditif. Untuk saat ini PubChem belum menyediakan *sparql endpoint* untuk menjalankan *query*. Namun, untuk mendapatkan hasilnya bisa didapatkan dengan menjalankan url rest pada kode 5.5.

Kode 5.5: URL *REST* pada PubChem

```
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/rest/rdf/query?
    graph=synonym&name=Curcumin&return=compound&
    format=json
```

Pada kode 5.5 ketika dijalankan pada *web browser* akan menghasilkan json yang dapat dilihat pada kode 5.6 yang terdiri dari CID dan *value*. CID dan *value* inilah yang digunakan untuk memperjelas struktur molekul zat aditif.

Kode 5.6: hasil *query* pada PubChem

```
{ "head": { "link": [], "vars": ["cid", "value"]
    },
    "results": { "distinct": false, "ordered":
        true, "bindings": [
        { "cid": { "type": "uri", "value": "http
            ://rdf.ncbi.nlm.nih.gov/pubchem/
            compound/CID969516" }    , "value": {
            "type": "literal", "xml:lang": "en",
            "value": "curcumin" }},
        { "cid": { "type": "uri", "value": "http
            ://rdf.ncbi.nlm.nih.gov/pubchem/
            compound/CID969516" }    , "value": {
            "type": "literal", "xml:lang": "en",
            "value": "CURCUMIN" }} ] } }
```

Menghasilkan RDF Turtle dari *database*

Setelah produk dimasukkan ke *database*, nantinya admin melakukan verifikasi terhadap produk. Produk yang sudah terverifikasi akan di *export*

ke dalam RDF turtle. Dari RDF turtle ini nantinya pengguna bisa melakukan *query dataset* sehingga dapat digunakan untuk penelitian lainnya. Untuk menghasilkan RDF turtle pada penelitian menggunakan perintah dalam PHP. Ketika kode PHP tersebut dijalankan maka secara otomatis PHP akan membuat sebuah *file* bernama turtle.ttl dan memasukkannya ke dalam Apache Jena Fuseki.

File turtle akan berisikan list produk yang terlah terverifikasi. Tidak hanya itu *certificate*, *ingredient* dan *halal source* yang berhubungan dengan produk juga akan dimasukkan ke *file* turtle. Untuk lebih jelasnya pada kode 5.7 merupakan hasil turtle dari database.

Kode 5.7: hasil RDF turtle

```
halalf:4 a halalv:FoodProduct
        halalv:foodCode 899999034566;
        rdfs:label "Walls Cornetto Black and
            White";
        halalv:manufacture "PT. Unilever
            Indonesia Tbk";
        halalv:calories 160^xsd:integer;
        halalv:fat 5^xsd:decimal;
        halalv:saturatedFat 4.5^xsd:decimal;
        halalv:sodium 65^xsd:decimal;
        halalv:fiber 1^xsd:decimal;
        halalv:sugar 15^xsd:decimal;
        halalv:protein 2^xsd:decimal;
        halalv:vitaminA 0^xsd:integer;
        halalv:vitaminC 0^xsd:integer;
        halalv:calcium 0^xsd:integer;
        halalv:iron 0^xsd:integer.

halali:345 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 345^xsd:integer;
        rdfs:label "Water".

halali:346 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 346^xsd:integer;
        rdfs:label "Wheat Flour".
```

```
halali:347 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 347^xsd:integer;
        rdfs:label "Soya Lecithin".

halali:46 a halalv:FoodAdditive;
        halalv:rank 46^xsd:integer;
        trdfs:label "Brown HT".;
        rdfs:comment "E155".

halali:348 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 348^xsd:integer;
        rdfs:label "Chocolate Sraying".

halali:349 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 349^xsd:integer;
        rdfs:label "Chocolate Sraying".

halali:340 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 340^xsd:integer;
        rdfs:label "Sugar".

halali:350 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 350^xsd:integer;
        rdfs:label "Skimmed Milk Powder".

halali:342 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 342^xsd:integer;
        rdfs:label "Whey Powder".

halali:71 a halalv:FoodAdditive;
        halalv:rank 71^xsd:integer;
        trdfs:label "Potassium sorbate".;
        rdfs:comment "E202".

halali:339 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 339^xsd:integer;
        rdfs:label "Vegetable Oil".
```

```
halali:351 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 351^xsd:integer;
        rdfs:label "Glucose Syrup".

halali:133 a halalv:FoodAdditive;
        halalv:rank 133^xsd:integer;
        trdfs:label "Lecithin".;
        rdfs:comment "E322".

halali:352 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 352^xsd:integer;
        rdfs:label "Maltodextrine".

halali:353 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 353^xsd:integer;
        rdfs:label "Cocoa Powder".

halali:354 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 354^xsd:integer;
        rdfs:label "Emulsifier".

halali:355 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 355^xsd:integer;
        rdfs:label "White Chocolate".

halali:356 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 356^xsd:integer;
        rdfs:label "Milk Chocolate".

halali:357 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 357^xsd:integer;
        rdfs:label "Cream".

halali:39 a halalv:FoodAdditive;
        halalv:rank 39^xsd:integer;
        trdfs:label "Caramel color".;
        rdfs:comment "E150".
```

```
halali:358 a halalv:Ingredient;
        halalv:rank 358^xsd:integer;
        rdfs:label "Carcamine".

halali:24 a halalv:FoodAdditive;
        halalv:rank 24^xsd:integer;
        trdfs:label "Brilliant Blue FCF".;
        rdfs:comment "E133".

halalf:4 halalv:containsIngredient halali:345,
    halali:346, halali:347, halali:46, halali
    :348, halali:349, halali:340, halali:350,
    halali:342, halali:71, halali:339, halali
    :351, halali:133, halali:352, halali:353,
    halali:354, halali:355, halali:356, halali
    :357, halali:39, halali:358, halali:24.

halals:46 a halalv:Source;
        rdfs:label "Mushbooh";
        rdfs:comment "Colors It is a synthetic
            coal tar diazo dye. It is Halal if
            used as powder. Liquid Brown HT is
            Halal only if the solvents are Halal.
            ";
        foaf:organization "Muslim Customer Group
            ";
        rdfs:seeAlso http://www.
            muslimconsumergroup.com/e-
            numbers_list.html.

halals:355 a halalv:Source;
        rdfs:label "Mushbooh";
        rdfs:comment "Halal if used as 100% dry
            color. Mushbooh if used as liquid
            color, the solvent has to be Halal";
        foaf:organization "World of Islam";
        rdfs:seeAlso https://special.
```

```
            worldofislam.info/Food/numbers.html.

halali:46 halalv:halalSource halals:46, halals
    :355.

halals:71 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Chemical Preservative";
        foaf:organization "Muslim Customer Group
            ";
        rdfs:seeAlso http://www.
            muslimconsumergroup.com/e-
            numbers_list.html.

halals:380 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Halal";
        foaf:organization "World of Islam";
        rdfs:seeAlso https://special.
            worldofislam.info/Food/numbers.html.

halali:71 halalv:halalSource halals:71, halals
    :380.

halals:133 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Emulsifiers and
            Stabilizers It now days made from soy
            fat or Suitable for vegetarian label
            indicates that only soy fat is used
            as a source.";
        foaf:organization "Muslim Customer Group
            ";
        rdfs:seeAlso http://www.
            muslimconsumergroup.com/e-
            numbers_list.html.

halals:434 a halalv:Source;
```

```
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Halal if obtained from soy
            fat or egg yolk in Europe. It is
            Halal in USA because it is always
            obtained from soy fat.";
        foaf:organization "World of Islam";
        rdfs:seeAlso https://special.
            worldofislam.info/Food/numbers.html.

halali:133 halalv:halalSource halals:133, halals
    :434.

halals:39 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Color";
        foaf:organization "Muslim Customer Group
            ";
        rdfs:seeAlso http://www.
            muslimconsumergroup.com/e-
            numbers_list.html.

halals:351 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Halal";
        foaf:organization "World of Islam";
        rdfs:seeAlso https://special.
            worldofislam.info/Food/numbers.html.

halali:39 halalv:halalSource halals:39, halals
    :351.

halals:24 a halalv:Source;
        rdfs:label "Halal";
        rdfs:comment "Colors It is a chemical
            dye made from aromatic hydrocarbon
            from petroleum source. It is soluble
            in water so do not need any solvent.
            It is a Halal dye.";
```

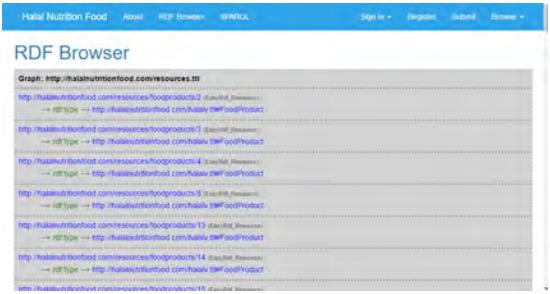
```
        foaf:organization "Muslim Customer Group
            ";
        rdfs:seeAlso http://www.
            muslimconsumergroup.com/e-
            numbers_list.html.

halals:347 a halalv:Source;
        rdfs:label "Mushbooh";
        rdfs:comment "Halal if used as 100% dry
            color. Mushbooh if used as liquid
            color, the solvent has to be Halal";
        foaf:organization "World of Islam";
        rdfs:seeAlso https://special.
            worldofislam.info/Food/numbers.html.

halali:24 halalv:halalSource halals:24, halals
    :347.
```

5.2.3 RDF Browser

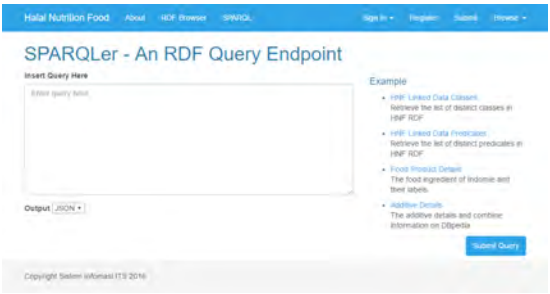
Selain di lakukan implementasi sistem juga ditambahkan fitur RDF browser. RDF browser memungkinkan pengguna untuk melihat isi rdf yang dihasilkan oleh perangkat lunak. RDF browser dapat diakses melalui url http://halalnutritionfood.com/RDFBrowser. Hasil dari RDF browser dapat dilihat pada gambar 5.4.

5.2.4 SPARQL Endpoint

SPARQL endpoint adalah sebuah web service dimana pengguna dapat melakukan *query* melalui *SPAQL language*. Dengan melakukan *query* pada SPARQL Endpoint, pengguna bisa mendatkan informasi yang ada pada graph database perangkat lunak. SPARQL Endpoint dapat diakses melalui url http://halalnutritionfood.com/api/sparql. Hasil dari SPARQL Endpoitn dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.4: RDF Browser



Gambar 5.5: SPARQL Endpoint

BAB 6

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dan pembahasan dari proses pengujian aplikasi.

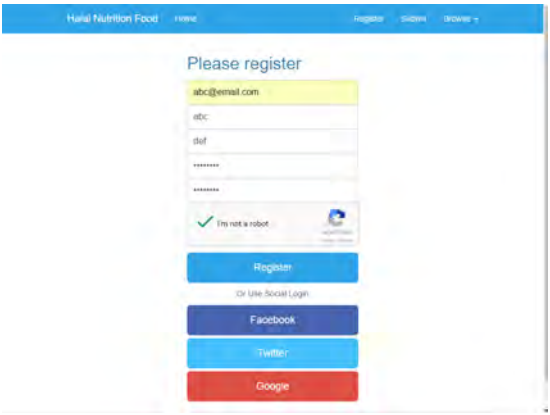
6.1 Hasil Pengujian

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil pengujian aplikasi, baik fungsional maupun non fungsional.

6.1.1 Pengujian fungsional

Fungsional aplikasi diuji dengan melakukan berbagai skenario penggunaan aplikasi dimana setiap skenario menguji fungsionalitas berbeda dari aplikasi. Berikut adalah hasil dari pengujian fungisonal:

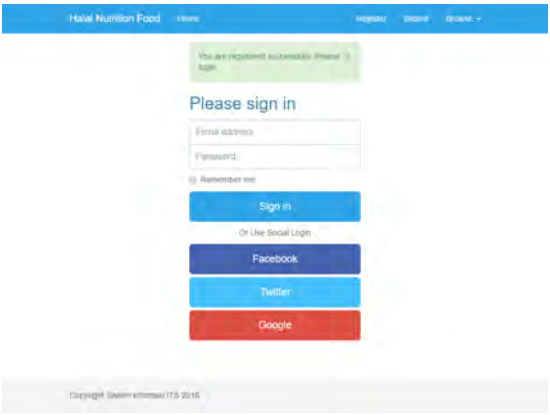
1. *Register*, *login*, dan *logout*.
   Pada skenario pertama akan dilakukan uji coba pembuatan pengguna baru, kemudian masuk, dan keluar dari akun pengguna. Ketika pengguna menekan tombol *register* maka akan muncul form seperti gambar 6.1. Pada gambar 6.1 dilakukan uji coba untuk membuat pengguna baru dengan nama 'abcdef'. Setelah selesai mengisikan detail informasi akun dan di submit maka pengguna akan dialihkan ke halaman *login* seperti pada gambar 6.2.
   Sekarang skenarion kedua akan dicoba masuk sebagai pengguna baru yang baru saja dibuat. Setelah memasukkan *email*, *password*, dan menekan tombol *login* pada *form login* pada



Gambar 6.1: Skenario pembuatan pengguna baru

gambar 6.2. Maka pengguna akan dialihkan menuju halaman *homepage* seperti pada gambar 6.3.
Pada sekenario terakhir akan dicoba *logout*. Untuk melakukan *logout* pada *navigation bar* klik pada nama pengguna kemudian klik *logout*. Ketika *logout* berhasil dapat dilihat pada gambar 6.4.

2. Pencarian produk berdasarkan nama produk.
   Selanjutnya akan mencoba fitur pencarian produk berdasarkan nama pada *homepage*. Pada *homepage*, ada *panel* untuk melakukan pencarian untuk produk dan juga zat aditif. Ketika produk diketikkan dengan nama 'good' maka akan menghasilkan list produk seperti pada gambar 6.5.
3. Melihat detail produk.
   Pada skenario pencarian produk pada gambar 6.5, akan dicoba untuk mendapatkan detail produk dengan memilih 'Good Time Mini'. Hasilnya akan memunculkan detail produk seperti pada gambar 6.6.
4. Pencarian zat aditif berdasarkan nama zat aditif.
   Setelah berhasil mencari produk dan mendapatkan detail in-

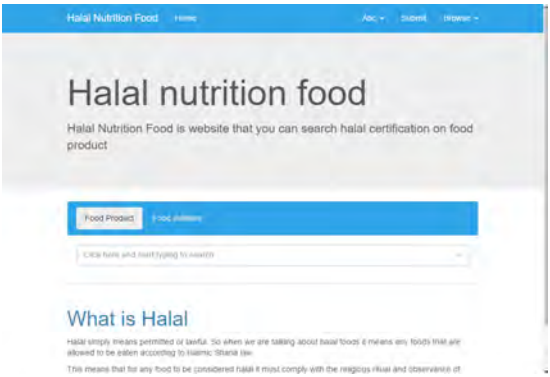


Gambar 6.2: Skenario masuk sebagai user baru

formasi produk, selanjutnya melakukan skenario pencarian zat aditif dan nantinya juga mendapatkan detail zat aditif. Untuk melakukan pencarian dapat dilakukan di *homepage* seperti sebelumnya. Kemudian pada panel pencarian klik tombol zat aditif. Pada kotak pencarian akan dilakukan uji coba pencarian zat 'curcumin' seperti pada gambar 6.7.

5. Melihat detail zat aditif.
   Pada skenario sebelumnya yaitu melakukan pencarian zat aditif pada *homepage* akan dicoba untuk mendapat detail dari zat aditif bernama 'curcumin'. Ketika diklik nama zat tersebut akan menghasilkan detail zat seperti pada gambar 6.8.

   Pada detail zat 'curcumin' pada gambar 6.8 dapat terlihat proses *linked data* dari DBpedia, MeSH, dan juga PubChem berhasil dilakukan. Pada gambar 6.8 dari DBpedia menghasilkan deskripsi pada paragraf pertama; dari MeSH menghasilkan MeSH id, deskripsi zat pada paragraf kedua, dan juga fungsi/*role*; dari PubChem menghasilkan PubChem id dan gambar sturktur kimia dari zat aditif.
6. Memasukkan produk baru.



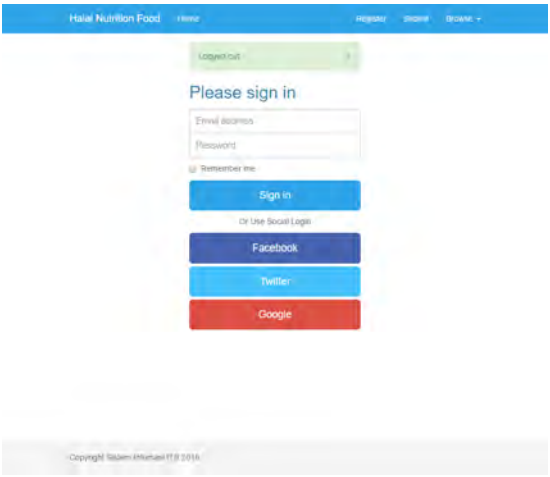
Gambar 6.3: pengguna di alihkan menuju *homepage*

Sekarang akan dilakukan uji coba untuk memasukkan produk baru. Pertama pastikan bahwa pengguna sudah *login*. Selanjutnya klik tombol *submit* pada *navigation bar*. Setelah di klik *submit*, pengguna akan dialihkan menuju ke halaman *submit* produk. Contoh akan dicoba untuk memasukkan produk kacang garing - dua kelinci seperti pada gambar 6.9.

Setelah detail produk semua sudah di masukkan selanjutnya klik *submit* untuk memasukkan ke *database*. Setelah data berhasil masuk ke *database*, pengguna akan di alihkan menuju list produk dengan pemberitahuan bahwa produk berhasil dimasukkan seperti gambar 6.10.

Untuk memastikan bahwa informasi produk yang dimasukkan sudah benar, pengguna dapat menekan nama produk untuk melihat infromasi detail produk. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 6.11.

7. Mengedit produk berdasarkan kode produk
   Setelah produk berhasil dimasukkan pada skenario sebelumnya, selanjutnya akan di coba skenarion untuk mengedit produk. Untuk mengedit produk pertama pengguna harus berada pada detail produk seperti pada gambar 6.11.

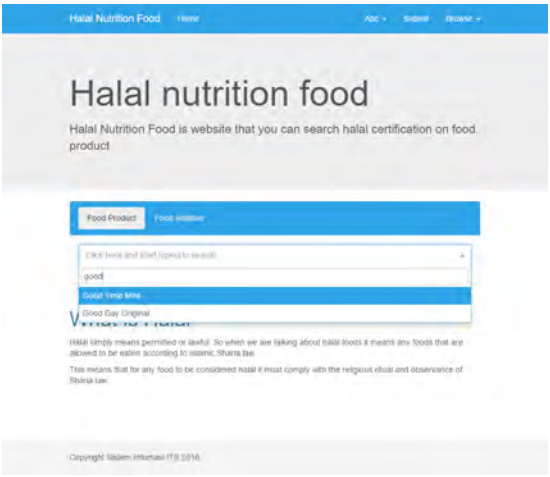


Gambar 6.4: Skenario keluar sebagai user

6.1.2 Pengujian non-fungsional

Pengujian non-fungsional yang dilakukan pada penelitian akan dilakukan pengujian waktu akses aplikasi. Peforma aplikasi diuji menggunakan Apache JMeter 3.0. Lingkungan pengujian dikonfigurasi dimana akan disimulasikan terdapat 10, 50, dan 100 pengguna menggunakan aplikasi secara bersamaan. Detail skenario pengujian performa dapat dilihat sebagai berikut

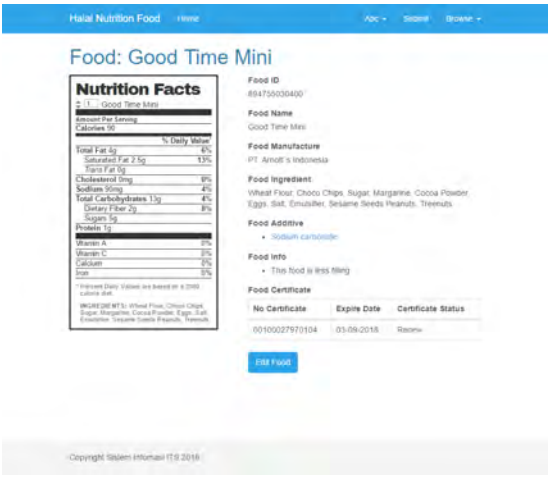
1. Pengujian detail produk
   Pada pengujian ini akan dulakukan uji coba mengakses tiga produk. Jumlah pengguna akses dikelompokkan menjadi 10, 50, dan 100 pengguna. Hasil uji coba detail zat aditif dapat dilihat di tabel 6.1.
2. Pengujian detail zat aditif
   Pada pengujian ini akan dulakukan uji coba mengakses tiga



Gambar 6.5: Skenario pencarian produk

zat aditif. Jumlah pengguna akses dikelompokkan menjadi 10, 50, dan 100 pengguna. Hasil uji coba detail zat aditif dapat dilihat di tabel 6.2.

3. Pengujian daftar produk
   Pada pengujian ini akan dilakukan uji coba mengkases daftar produk. Jumlah data yang di tampilkan nanti akan dibagi menjadi 10, 50, dan 100. Jumlah pengguna akses juga dikelompokkan menjadi 10, 50, dan 100 pengguna. Hasil uji coba daftar produk dapat dilihat di tabel 6.3.
4. Pengujian daftar zat aditif
   Pada pengujian ini akan dilakukan uji coba mengkases daftar zat aditif. Jumlah data yang di tampilkan nanti akan dibagi menjadi 10, 50, dan 100. Jumlah pengguna akses juga dikelompokkan menjadi 10, 50, dan 100 pengguna. Hasil uji coba daftar zat aditif dapat dilihat di tabel 6.4.

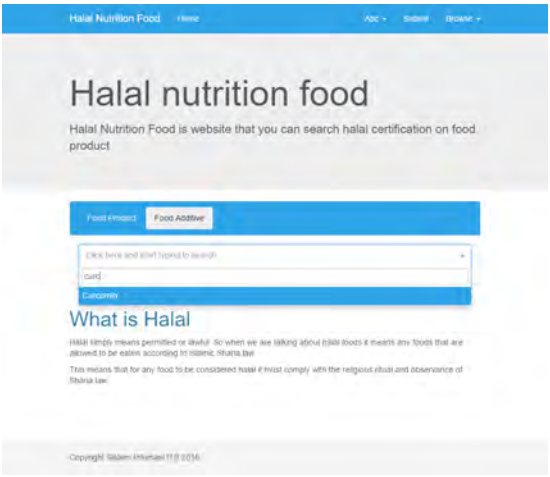


Gambar 6.6: Hasil pencarian produk

6.2 Pembahasan

Pada subbab ini akan dibahas dan disimpulkan hasil dari pengujian fungsional dan non-fungsional dari perangkat lunak.

- Pengujian fungsional
  Pada pengujian fungsional perangkat lunak telah dilakukan beberapa skenario antara lain menguji fitur: *Register*, *login*, dan *logout*, pencarian produk berdasarkan nama produk, melihat detail produk, pencarian zat aditif berdasarkan nama zat aditif, melihat detail zat aditif, dan memasukkan produk baru. Semua skenario pengujian fungsional yang telah dilakukan dan dapat disimpulkan fungsional perangkat lunak sesuai dengan yang harapkan.
- Pengujian non-fungsional
  Pengujian non-fungsional dilakukan untuk mengamati bagai-



Gambar 6.7: Skenario pencarian additif

mana kecepatan aplikasi menampilkan data dengan jumlah data dan pengguna yang berbeda. Dari skenario yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ketika *website* diakses oleh 10 pengguna detail produk dapat ditampilkan dengan rata-rata waktu 1.8 detik, ketika diakses 50 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 13 detik, sedangkan saat diakses 100 pengguna detail produk akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 28 detik.

Kemudian untuk detail zat aditif ketika diakses 10 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 11.2 detik, ketika diakses 50 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 47 detik, sedangkan saat diakses 100 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 99 detik.

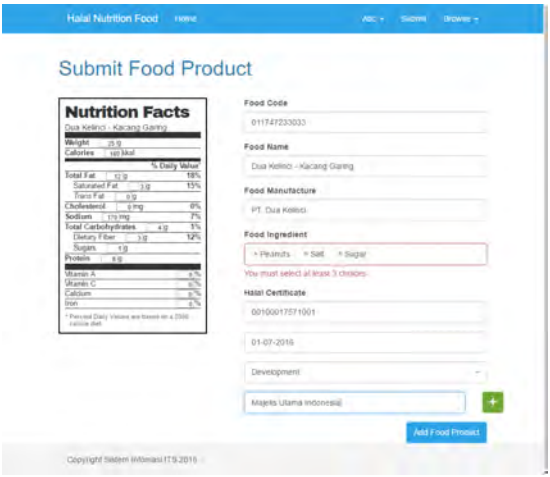
Daftar produk ketika diakses oleh 10 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 1.4 detik, ketika diakses 50 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 6 detik, sedangkan saat diakses 100 pengguna daftar produk akan di-

Gambar 6.8: Hasil pencarian additif

tampilkan 13 detik.

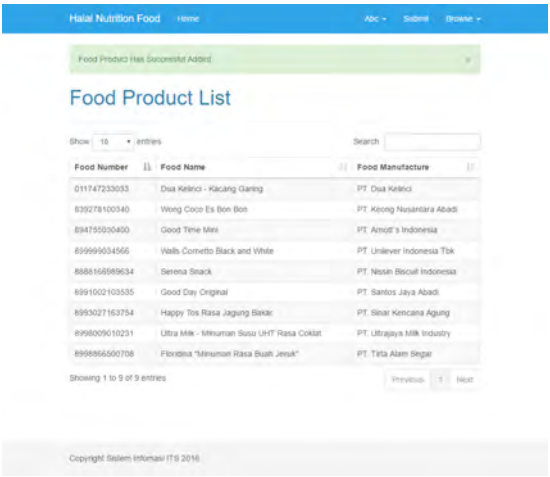
Terakhir untuk daftar zat aditif ketika dakses oleh 10 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 0.4 detik, ketika diakses 50 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 2.5 detik, sedangkan ketika daftar zat aditif diakses 100 pengguna akan ditampilkan dengan rata-rata waktu 4 detik.

Dari semua skenario pengujiian non-fungsional yang telah dilakukan dan dapat disimpulkan dalam mengakses detail produk dan zat aditif banyak pengguna yang mengakses berbanding lurus dengan waktu akses. Semakin banyak pengguna yang mengkases maka lama waktu halaman tampil semakin lama. Sedangkan bandwidth yang digunakan tetap sama meskipun diakses oleh banyak pengguna. Pada detail produk dilakukkan *federated sparql query* sehingga lama waktu halaman tampil bergantung pada kecepatan akses database DBpedia, MeSH, dan PubChem. Pada akses daftar produk, banyak produk yang tampil dan jumlah akses pengguna ber-

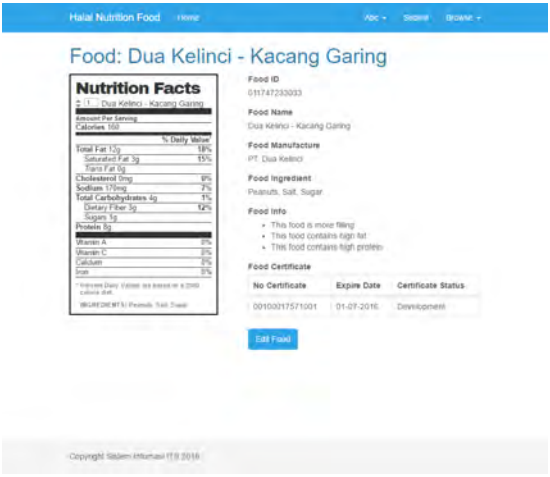


Gambar 6.9: Skenarion memasukkan produk baru

banding lurus dengan kecepatan halaman tampil. Semakin banyak daftar yang ditampilkan dan pengguna yang mengakses semakin lama halaman ditampilkan. Perbedaan *Bandwidth* yang digunakan ketika mengakses 10, 50, atau 100 daftar produk dan zat aditif tidak terlalu berbeda. Hal ini dikarenakan daftar produk dan zat aditif hanya menampilkan text.



Gambar 6.10: Hasil ketika produk telah di *submit*.



Gambar 6.11: Melihat detail produk yang telah di submit

Tabel 6.1: Rangkuman hasil tes performa detail produk

Detail Produk	Pengguna			Bandwidth
	10	50	100	
Happy Tos Rasa Jagung Bakar	1.6 detik	6.7 detik	19 detik	23 Kb
Serena Snack	1.8 detik	13.4 detik	30 detik	13 Kb
Walls Cornetto Black and White	1.8 detik	18.7 detik	35 detik	24 Kb
Rata-rata	1.8 detik	13 detik	28 detik	20 Kb

Tabel 6.2: Rangkuman hasil tes performa detail zat aditif

Detail Zat Aditif	Pengguna			Bandwidth
	10	50	100	
Curcumin	9.3 detik	28 detik	59 detik	12 Kb
Riboflavin	10 detik	53 detik	114 detik	13 Kb
Tartrazine	14.4 detik	59 detik	126 detik	13 Kb
Rata-rata	11.2 detik	47 detik	99 detik	12.7 Kb

Tabel 6.3: Rangkuman hasil tes performa daftar produk

Daftar Produk	Pengguna			Bandwidth
	10	50	100	
10 produk	1.2 detik	5 detik	11.7 detik	10010.9 Bytes
50 produk	1.5 detik	5.6 detik	14.4 detik	10017.9 Bytes
100 produk	1.5 detik	7.5 detik	12.8 detik	10027.6 Bytes
Rata-rata	14 detik	6 detik	13 detik	10018.8 Bytes

Tabel 6.4: Rangkuman hasil tes performa daftar zat aditif

Daftar Zat Aditif	Pengguna			Bandwidth
	10	50	100	
10 produk	0.2 detik	2 detik	3.7 detik	9876.6 Bytes
50 produk	0.6 detik	3.1 detik	4 detik	9888.1 Bytes
100 produk	0.4 detik	2.3 detik	4.3 detik	9898.3 Bytes
Rata-rata	0.4 detik	2.5 detik	4 detik	9887.7 Bytes

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan dan saran dalam pengerjaan tugas akhir.

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan dengan pengerjaan tugas akhir dengan judul ”Rancang Bangun Perangkat Lunak Linked Open Data Halal dan Gizi pada Produk Makanan dan Minuman” yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. *Dataset* produk halal dengan konsep *Linked Open Data* berhasil dibuat. *Dataset* produk halal menghimpun data-data produk halal secara detail berserta dengan komposisi produk, nutrisi produk, status halal, dan detail zat aditif bila terkandung dalam produk.
2. *Dataset* zat aditif juga berhasil dibuat dengan mengintegrasikan dataset PubChem, DBpedia, dan MeSH sehingga pengguna dapat lebih mengetahui tentang zat aditif yang terkandung pada produk.
3. Perangkat lunak ”Linked Open Data Halal dan Gizi” berhasil dikembangkan. Perangkat lunak mampu menampilkan data-data produk makanan beserta komposisi produk, zat aditif yang terkandung, nilai nutrisi, status halal, dan juga menampilkan sertifikat halalnya.
4. Semakin banyak pengguna yang mengakses halaman maka waktu halaman tampil semakin lama. Sedangkan *bandwidth* yang digunakan relatif sama meskipun diakses oleh banyak

pengguna. Karena halaman yang ditampilkan hanya berupa teks.

7.2 Saran

Saran penulis untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini perangkat lunak yang dikembangkan hanya berbasis *website*. Kedepannya peneliti berharap dapat dikembangkan ke dalam *platform* lain seperti android. Dengan dikembangkannya perangkat lunak berbasis android, pengguna dapat dengan mudah melakukan pencarian serta memasukkan produk halal.
2. Pada pengembangan perangkat lunak belum ada fitur *gamification*. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur tersebut, sehingga pengguna lebih tertarik dalam memasukkan produk halal.
3. Pada penelitian ini belum dilakukan *user acceptance test*. Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan *user acceptance test* untuk menguji kemudahan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S Balaji and M Sundararajan Murugaiyan. Waterfall vs. v-model vs. agile: A comparative study on sdlc. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 2(1):26–30, 2012.

[2] Chris Bizer, Richard Cyganiak, and Tom Heath. How to publish linked data on the web.

[3] DBpedia. About | DBpedia.

[4] Adam Drewnowski. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. 82(4):721–732.

[5] Leslie M. Fischer, Lisa A. Sutherland, Lori A. Kaley, Tracy A. Fox, Clare M. Hasler, Jeremy Nobel, Mark A. Kantor, and Jeffrey Blumberg. Development and implementation of the guiding stars nutrition guidance program. 26(2):e55–e63.

[6] Holt SH, Miller JC, Petcoz P, and Farmakalidis E. A satiety index of common foods. 49(9):675–690.

[7] Angga Indrawan. Inilah 10 negara dengan populasi muslim terbesar di dunia.

[8] Ora Lassila and Ralph R. Swick. Resource description framework (RDF) model and syntax specification.

[9] Muslim Customer Group. FOOD INGREDIENTS NUMBERS (e-numbers) - WorldOfIslam - halal & haram food.

[10] National Library of Medicine. Fact SheetMedical subject headings (MeSH®).

[11] PubChem. About PubChem.

[12] A. Irfan Rizky. Rancang bangun aplikasi linked open data produk makanan dan minuman halal.

[13] Guus Schreiber, VU University Amsterdam, Yves Raimond, and BBC. RDF 1.1 primer.

[14] Webopedia. What is semantic web? webopedia definition.

LAMPIRAN A

DAFTAR PRODUK

Berikut adalah daftar produk yang dimasukkan pada database perangkat lunak.

Kode Produk	Nama Produk	Pabrik / Distributor
11747233033	Dua Kelinci - Kacang Garing	PT. Dua Kelinci
71184416701	ABC Minuman Sari Kedelai	PT Heinz ABC Indonesia
74992100686	HiLo Teen	PT. Nutrifood Indonesia
89686010947	Indomie Mie Goreng	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686017748	Sarimi Goreng Rasa Ayam Kremes Isi 2	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686017749	Sarimi Goreng Rasa Ayam Kecap Isi 2	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686040647	Indomie Keriting Goreng Spesial	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686054046	Indomie my noodlez rasa rumput laut	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686060065	Pop Mie Rasa Ayam Bawang	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686060164	Pop Mie Rasa Baso	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89686060362	Pop Mie Rasa Soto Ayam	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
89980090112	Ultra Milk Rasa Stroberi	PT Ultrajaya Milk Industry & Trading Co.Tbk
711844162419	ABC Minuman Sari Kacang Hijau	PT Jeinz ABC Indonesia
749921002228	Tropicana Slim Nutty Chocolate	PT Makindo Perdana

Kode Produk	Nama Produk	Pabrik / Distributor
749921006646	Nutrisari Orange	PT Buana Tirta Utama
749921010353	Nutrisari W'Dank Bajigur	PT Nutrifood Indonesia, Raya Ciawi
839278100340	Wong Coco Es Bon Bon	PT. Keong Nusantara Abadi
886001012080	Roma Biskuit Kelapa	PT Mayora Indah Tbk
886015428136	Tim Tam Chocolate	PT. Arnott's Indonesia
888900620113	La Fonte Spaghetti with Mushroom Sauce	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
888900620114	La Fonte pronto spaghetti with chicken sauce	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
894755030400	Good Time Mini	PT. Arnott's Indonesia
899269640441	Nestle Bear Brand	PT Nestle Indonesia
899275310220	Frisian Flag Cokelat	PT Frisian Flag Indonesia
899333031006	Nata De Coco	PT. Matahari Putra
899389162230	Majorico Wafer Roll	PT. Unimos
899999034566	Walls Cornetto Black and White	PT. Unilever Indonesia Tbk
899999919704	Blue Band	PT Unilever Indonesia Tbk
8851019210117	Pocky Chocolate Flavour	PT Dalya Citramandiri
8857107232023	Tao Kae Noi Crispy Seaweed Big Sheet	PT Nirwana Lestari
8886001026056	Astor Wafer Stick Cokelat	PT Mayora Indah Tbk
8886467100017	Pringles Potato Crips Original	PT Nirwana Lestari
8888166336568	Nissin Crispy Crackers	PT Nissin Biscuit Indonesia
8888166336605	Nissin Wafers Coklat	PT Monde Mahkota Biskuit
8888166603554	Khong Gauan Biscuits	PT. Jadi Abadi Corak Biscuit Factory Indonesia
8888166989634	Serena Snack	PT. Nissin Biscuit Indonesia
8888900515043	La Fonte Sphagetti-10	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk

Kode Produk	Nama Produk	Pabrik / Distributor
8888900515044	La Fonte Elbow Macaroni	PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk
8990333811317	Chocopie Marshmallow	PT Lotte Indonesia
8991001111715	Silver Queen Chunky Bar Dark Chocolate	PT Perusahaan Industri Ceres
8991001770486	Selamat Sandwich Wafer Double Chocolate	PT General Food Industries Bandung
8991001780225	Twister Minis Black	PT Perusahaan Industri Ceres
8991001780492	Wafer Selamat Chocolate	PT General Food Industries Bandung
8991001780493	Keripik Kentang Lays	PT Indofood
8991001780494	Good Day Coffee Drink Avocado	PT Monysaga Prima
8991002103535	Good Day Original	PT. Santos Jaya Abadi
8991002106314	Kapal Api White Coffee 3in1 Instant Coffee	PT Santos Jaya Abadi
8991002113312	Good Day White Cappuccino	PT. Santos Jaya Abadi
8991002121003	Good Day Tiramisu Bliss Coffee	PT Santos Jaya Abadi
8991002121034	Good Day Mocca Latte Coffee	PT Monysaga Prima
8991002121055	Good Day White Vanilla Coffee	PT Monysaga Prima
8991003014021	Kokita Tauco	PT Ikafood Putamas
8991007111547	Silver Queen Chunky Bar	PT Perusahaan Industri Ceres
8991102300544	Tango Susu Vanilla	PT Ultra Prima Abadi
8991102380176	Tango Wafer Kraffel Original Sweet	PT Ultra Prima Abadi
8991102383417	Tango Crunch Cake	PT Ultra Prima Abadi
8992388111145	Mie ABC selera pedas rasa sup tomat pedas	PT ABC President Indonesia
8992628650151	Palmia Margarin Serbaguna	PT Salim Ivomas Pratama Tbk
8992696494097	Dancow Susu Bubuk Full Cream	PT Nestle Indonesia
8992702019713	Indomilk Cokelat	PT Indolakto

Kode Produk	Nama Produk	Pabrik / Distributor
8992717781025	Sun Kara Santan Kelapa	PT Riau Sakti United Plantation
8992753005475	Frisian Flag Pure Farm	PT Frisian Flag Indonesia
8992761166199	Minute Maid Pulpy Aloe Vera White Grape	PT Coca Cola Bottling Indonesia
8992826111089	Filma Minyak Kelapa Sawit	PT SMART TBK
8992831500557	Pazar Sambal Terasi Original	PT Asiacapital Utama Indonesia
8992858527308	Hydro Coco Original	PT Pulau Sambu
8992907952136	Sari Roti (Roti Tawar)	PT Nippon Indosari Corpindo, Tbk
8992933213119	Nutrijell rasa leci	PT Forisa Nusapersada
8992946521188	Margarine forVITA	PT Bina Karya Prima
8992994110112	Yakult	PT Yakult Indonesia Persada
8993007991799	Indomilk	PT Indolakto
8993027163754	Happy Tos Rasa Jagung Bakar	PT. Sinar Kencana Agung
8993110001604	So Good Chicken Stick Premium	PT So Good Food Manufacturing
8993172995026	Simba Corn Flakes	PT Simba Indosnack Makmur
8993175535250	Richeese Nabati Cheese Wafer	PT Kaldu Sari Nabati Indonesia
8993175537810	Richoco Nabati Chocolate Wafer	PT Kaldu Sari Nabati Indonesia
8994755090039	Shapes Cheezey	PT. Arnott‘s Indonesia
8996001302088	Roma Malkist	PT Mayora Indah Tbk
8996001440087	Energen rasa kacang hijau	PT Torabika Eka Semesta
8996001440223	Energen rasa vanila	PT Torabika Eka Semesta
8996001440360	Energen Susu Cereal Rasa Jahe	PT. Torabika Eka Semesta
8996001520116	Migelas protevit Rasa Ayam Bawang	PT Dellifood Sentosa Corpindo
8997009780236	Original Love Juice Orange	Kalbe

Kode Produk	Nama Produk	Pabrik / Distributor
8997009780243	Original Love Juice Guava	PT Hokkan Indonesia
8997009780410	Original Love Juice Sirsak	PT Hale International
8997010240071	Cocona Nata De Coco	PT Segarindo Primajaya
8997012120647	Mariza Chocolate Topping Jam	PT Marizarasa Sarimurni (Factory 2)
8998009010231	Ultra Milk - Minuman Susu UHT Rasa Coklat	PT. Ultrajaya Milk Industry
8998009010637	Ultra Milk Plain	PT Ultrajaya Milk Industry & Trading Co.Tbk
8998288100043	Wong Coco Sari Kelapa	PT Keong Nusantara Abadi
8998389162247	Majorico Wafer Roll Rasa Susu Vanilla	PT Unimos
8998389162261	Majorico Wafer Roll Rasa Pisang Coklat	PT Unimos
8998389621393	Kokola Coconut Cookies	PT Mega Global Food Industry
8998866500708	Floridina ”Minuman Rasa Buah Jeruk”	PT. Tirta Alam Segar
8998898847104	Susu Jahe Sidomuncul	PT Industri Jamu & Farmasi Sidomuncul
8998898847109	Sidomuncul Kopi Jahe	PT Industri Jamu & Farmasi Sidomuncul
8999999037635	Es Stik Dung Dung Kacang Hijau	PT Unilever Indonesia Tbk
8999999048556	Walls Ice Cream Sandwich Vanilla & Coklat	PT Unilever Indonesia Tbk
8999999048567	Wall’s Ice Cream Feast Chocolate	PT Unilever Indonesia Tbk
9556156049215	yeo’s soy rich	PT.YHS Indonesia

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN B

DAFTAR ZAT ADITIF

Berikut adalah daftar zat aditif yang dimasukkan pada database perangkat lunak.

E-Number	Nama Zat Aditif
E101	Riboflavin
E102	Tartrazine
E103	Chrysoidine
E104	Quinoline Yellow WS
E105	Fast yellow AB
E107	Yellow 2G
E110	Sunset Yellow FCF
E1100	Amylase
E1101	Protease
E1103	Invertase
E1105	Lysozyme
E120	Carminic acid
E1200	Polydextrose
E1201	Polyvinylpyrrolidone
E122	Azorubine
E123	Amaranth (dye)
E124	Ponceau 4R
E127	Erythrosine
E128	Red 2G
E129	Allura Red AC
E131	Patent Blue V
E132	Indigo carmine
E133	Brilliant Blue FCF
E140	Chlorophyll a
E1400	Dextrin
E1401	Modified starch
E1404	Oxidized Starch
E141	Chlorophyllin
E1410	Mono starch Phosphate

E-Number	Nama Zat Aditif
E1412	Distarch phosphate
E1413	Phosphated distarch phosphate
E142	Green S
E1420	Acetylated Starch
E1422	Acetylated distarch adipate
E1442	Hydroxypropyl distarch phosphate
E1450	Starch Sodium Octenyl Succinate
E1451	Acetylated Oxidized Starch
E150	Caramel color
E1505	Triethyl citrate
E151	Brilliant Black BN
E1518	Triacetin
E1520	Propylene glycol
E153	Black carbon
E154	Brown FK
E155	Brown HT
E160a	Beta carotene
E160b	Annatto
E160c	Capsanthin
E160d	Lycopene
E160e	Apocarotenal
E160f	Food orange 7
E161a	Flavoxanthin
E161b	Lutein
E161c	Cryptoxanthin
E161d	Rubixanthin
E161e	Violaxanthin
E161f	Rhodoxanthin
E161g	Canthaxanthin
E162	Betanin
E163	Anthocyanin
E170	Calcium carbonate
E171	Titanium dioxide
E172	Iron oxide
E173	Aluminium
E174	Silver
E175	Gold
E180	Lithol rubine BK

E-Number	Nama Zat Aditif
E200	Sorbic acid
E201	Sodium sorbate
E202	Potassium sorbate
E203	Calcium sorbate
E210	Benzoic acid
E211	Sodium benzoate
E212	Potassium benzoate
E213	Calcium benzoate
E214	Ethylparaben
E215	Ethylparaben
E216	Propylparaben
E217	Propylparaben
E218	Methylparaben
E219	Sodium methylparaben
E220	Sulphur dioxide
E221	Sodium sulphite
E222	Sodium bisulfite
E223	Sodium metabisulphite
E224	Potassium metabisulphite
E226	Calcium sulfite
E227	Calcium bisulfite
E228	Potassium bisulfite
E230	Biphenyl
E231	2-Phenylphenol
E232	Sodium orthophenyl phenol
E233	Tiabendazole
E234	Nisin
E235	Natamycin
E239	Hexamine
E242	Dimethyl dicarbonate
E249	Potassium nitrate
E250	Sodium nitrite
E251	Sodium nitrate
E252	Potassium nitrate
E260	Acetic acid
E261	Potassium acetate
E262	Sodium acetate
E263	Calcium acetate

E-Number	Nama Zat Aditif
E270	Lactic acid
E280	Propionic acid
E281	Sodium propionate
E282	Calcium propanoate
E283	Potassium propanoate
E284	Boric acid
E285	Borax
E290	Carbon dioxide
E296	Malic acid
E297	Fumaric acid
E300	Ascorbic acid
E301	Sodium ascorbate
E302	Calcium ascorbate
E304	Ascorbyl palmitate
E306	Tocopherol
E307	Tocopherol
E308	Gamma-Tocopherol
E309	Delta-Tocopherol
E310	Propyl gallate
E311	Octyl gallate
E312	Dodecyl gallate
E315	Erythorbic acid
E316	Sodium erythorbate
E319	Tert-Butylhydroquinone
E320	Butylated hydroxyanisole
E321	Butylated hydroxytoluene
E322	Lecithin
E325	Sodium lactate
E326	Potassium lactate
E327	Calcium lactate
E330	Citric acid
E331	Sodium citrate
E332	Potassium citrate
E333	Calcium citrate
E334	Tartaric acid
E335	Sodium tartrate
E336	Potassium tartrate
E337	Potassium sodium tartrate

E-Number	Nama Zat Aditif
E338	Phosphoric acid
E339	Trisodium phosphate
E340	Potassium phosphate
E341	Calcium phosphate
E343	Magnesium phosphate
E350	Sodium malate
E351	Potassium malate
E352	Calcium malate
E353	Metataric Acid
E354	Calcium tartrate
E355	Adipic acid
E356	Sodium adipate
E357	Potassium adipate
E363	Succinic acid
E370	Gamma-Butyrolactone
E375	Niacin
E380	Triammonium Citrate
E381	Ammonium ferric citrate
E385	Ethylenediaminetetraacetic acid
E400	Alginic acid
E401	Alginic acid
E402	Potassium alginate
E403	Ammonium Alginate
E404	Calcium alginate
E405	Propylene glycol alginate
E406	Agar-agar
E407	Carrageenan
E410	Locust bean gum
E412	Guar gum
E413	Tragacanth
E414	Gum arabic
E415	Xanthan gum
E416	Gum karaya
E417	Tara gum
E418	Gellan gum
E420	Sorbitol
E421	Mannitol
E422	Glycerol

E-Number	Nama Zat Aditif
E425	Konjac
E430	Polyoxyethane (8) Stearate
E431	Polyoxyethane (40) Stearate
E432	Polysorbate 20
E433	Polysorbate 80
E434	Polysorbate 40
E435	Polysorbate 60
E436	Polysorbate 65
E440a	Pectin
E440b	Amidated Pectin
E441	Gelatin
E442	Ammonium phosphatides
E444	Sucrose acetate isobutyrate
E445	Glycerol esters of wood rosins
E450	Pyrophosphate
E451	Sodium triphosphate
E452	Polyphosphate
E459	Beta-cyclodextrin
E460	Cellulose
E461	Methylcellulose
E463	Hydroxypropylcellulose
E464	Hydroxypropyl methylcellulose
E465	Ethyl methyl cellulose
E466	Carboxymethyl cellulose
E467	Ethyl hydroxyethyl cellulose
E468	Crosslinked sodium carboxymethyl cellulose
E469	Enzymically hydrolysed carboxymethylcellulose
E470	Sodium, Potassium and Calcium Salts of Fatty Acids
E471	Mono- and diglycerides of fatty acids
E472	Various Esters of Mono-and Diglycerides of Fatty Acids
E472e	Di-acetyl tartrate ester of monoglyceride
E473	Sucrose esters of fatty acids
E474	Sucroglycerides
E475	Polyglycerol esters of fatty acids

E-Number	Nama Zat Aditif
E476	Polyglycerol polyricinoleate
E477	Propane-1,2-Diol Esters of Fatty Acids
E478	Lactylated fatty acid esters of glycerol and propane-1
E479b	Thermally oxidized soya bean oil interacted with mono- and diglycerides of fatty acids
E481	Sodium stearoyl-2-lactylate
E482	Calcium stearoyl-2-lactylate
E483	Stearyl tartrate
E491	Sorbitan monostearate
E492	Sorbitan tristearate
E493	Sorbitan monolaurate
E494	Stearyl citrate
E495	Sorbitan Monopalmitate
E496	Sorbitan Trioleate
E500	Sodium carbonate
E501	Potassium carbonate
E503	Ammonium carbonate
E504	Magnesium carbonate
E507	Hydrochloric acid
E508	Potassium chloride
E509	Calcium chloride
E510	Ammonium chloride
E511	Magnesium chloride
E512	Stannous chloride
E513	Sulphuric Acid
E514	Sodium sulphate
E515	Potassium sulphate
E516	Calcium sulphate
E517	Ammonium sulphate
E518	Magnesium sulphate
E520	Aluminium sulphate
E521	Aluminium sodium sulphate
E522	Aluminium potassium sulphate
E523	Aluminium ammonium sulphate
E524	Sodium hydroxide
E525	Potassium hydroxide
E526	Calcium hydroxide

E-Number	Nama Zat Aditif
E527	Ammonium hydroxide
E528	Magnesium hydroxide
E529	Calcium oxide
E530	Magnesium oxide
E535	Sodium ferrocyanide
E536	Potassium ferrocyanide
E538	Calcium Ferrocyanide
E540	Dicalcium Ferrocyanide
E541	Sodium aluminium phosphate
E542	Bone Phosphate
E544	Calcium Polyphosphates
E545	Ammonium polyphosphate
E550	Sodium silicate
E551	Silicon dioxide
E552	Calcium silicate
E553	Magnesium silicate
E554	Sodium aluminosilicate
E555	Potassium aluminium silicate
E556	Calcium aluminosilicate
E558	Bentonite
E559	Aluminium silicate
E570	Stearic acid
E572	Magnesium stearate
E574	Gluconic acid
E575	Glucono delta-lactone
E576	Sodium gluconate
E577	Potassium gluconate
E578	Calcium gluconate
E585	Ferrous lactate
E620	Glutamic acid
E621	Monosodium glutamate
E622	Monopotassium glutamate
E623	Calcium glutamate
E624	Monoammonium glutamate
E625	Magnesium diglutamate
E626	Guanylic acid
E627	Disodium guanylate
E628	Dipotassium guanylate

E-Number	Nama Zat Aditif
E629	Calcium guanylate
E630	Inosinic acid
E631	Sodium inosinate
E632	Dipotassium inosinate
E633	Calcium inosinate
E634	Calcium5-Ribonucleotide
E635	Disodium 5-ribonucleotides
E636	Maltol
E637	Ethyl maltol
E640	Glycine
E650	Zinc acetate
E900	Dimethylpolysiloxane
E901	Beeswax
E902	Candelilla wax
E903	Carnauba wax
E904	Shellac
E905	Mineral oil
E907	Crystalline wax
E912	Montanic acid
E913	Lanolin
E914	Oxidised Polyethylene wax
E920	L-cysteine
E924	Potassium bromate
E925	Chlorine
E926	Chlorine dioxide
E927b	Carbamide
E938	Argon
E939	Helium
E941	Nitrogen
E942	Nitrous oxide
E943a	Butane
E943b	Iso-butane
E944	Propane
E949	Hydrogen
E951	Aspartane
E953	Isomalt
E954	Saccharin
E965	Maltitol

E-Number	Nama Zat Aditif
E966	Lactitol
E967	Xylitol
E968	Erythritol
E999	Quillaia extract

BIODATA PENULIS

Penulis lahir di Bojonegoro pada tanggal 27 Oktober 1993. Merupakan anak kedua dari 4 bersaudara dan telah menempuh pendidikan formal yaitu; SD Negeri Kauman 01 Bojonegoro, SMP Negeri 1 Bojonegoro, dan SMA Negeri 1 Bojonegoro.

Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan di Jurusan Sistem Informasi FTIF - Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 5212100155. Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti kegiatan kemahasiswaan seperti beberapa kepanitiaan ditingkat ITS dan Nasional serta aktif sebagai staff Departemen Dalam Negeri BEM FTIf periode 2014/2015. Disamping aktif dalam kegiatan kemahasiswaan, penulis juga pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah sistem operasi, dan desain manajemen jaringan.

Pada tahun keempat karena penulis tertarik dengan bidang desiminasi informasi, maka penulis mengambil bidang minat Laboratorium Akuisisi Data dan Diseminasi Informasi (ADDI). Penulis dapat dihubungi melalui email jauhar.fatawi@gmail.com.